



przewodnik radioamatora

Zbigniew Faust

PAAHO

radio fernsehen
elektronik

radio fernsehen
elektronik

radio fernsehen
elektronik

radio fernsehen
elektronik

PAAHO

PAAHO

PAAHO

RADIOAMATOR
i krótkofalowiec

Amatorskie
RADIO⊕

RADIOAMATOR
i krótkofalowiec

RADIOAMATOR
i krótkofalowiec

PAAHO

PAAHO

radio fernsehen
elektronik

radio fernsehen
elektronik

Amatorskie
RADIO⊕

Amatorskie
RADIO⊕

Amatorskie
RADIO⊕

radio fernsehen
elektronik

PAAHO

RADIOAMATOR
i krótkofalowiec

RADIOAMATOR
i krótkofalowiec

RADIOAMATOR
i krótkofalowiec

RADIOAMATOR
i krótkofalowiec

Amatorskie
RADIO⊕

Amatorskie
RADIO⊕

PAAHO

PAAHO

RADIOAMATOR
i krótkofalowiec



Spis treści

Wstęp	17
1. Odbiorniki radiowe	19
1.1. Odbiorniki radiowe lampowe	21
1.1.1. Budujemy najprostszy odbiornik bateryjny	21
1.1.2. Najprostszy odbiornik sieciowy	21
1.1.3. Odbiornik z „gratów”	22
1.1.4. Dwulampowy odbiornik zasilany z sieci	22
1.1.5. Prosty radioodbiornik lampowy	22
1.1.6. Prosty, sieciowy, lampowy odbiornik dla początkującego radioamatora	23
1.1.7. Lampowy odbiornik 2-V-2	23
1.1.8. Radioodbiornik zainstalowany w lampie stołowej	23
1.1.9. Odbiornik FM	24
1.1.10. Trzylampowa superheterodyna	24
1.1.11. Radioodbiornik wysokiej jakości z zakresem UKF	24
1.2. Odbiorniki radiowe tranzystorowe	25
1.2.1. Odbiornik detektorowy	25
1.2.2. Pierwszy odbiornik radioamatora	25
1.2.3. Odbiornik detektorowy	26
1.2.4. Odbiorniki detektorowe	26
1.2.5. Miniaturowy odbiornik tranzystorowy	26
1.2.6. Odbiornik z jednym tranzystorem	26
1.2.7. Odbiorniki jednotranzystorowe	27
1.2.8. Odbiornik tranzystorowy z wyjściem 0,5 W	27
1.2.9. Prosty odbiornik tranzystorowy	28
1.2.10. Refleksowy odbiornik czterotranzystorowy	28
1.2.11. Kieszonkowy radioodbiornik tranzystorowy	29
1.2.12. Kieszonkowy odbiornik dwutranzystorowy	29
1.2.13. Kieszonkowy odbiornik tranzystorowy „Mambo”	29
1.2.14. Odbiornik tranzystorowy „Picolo”	30
1.2.15. Miniaturowy radioodbiornik tranzystorowy „Maryś”	30
1.2.16. Odbiornik tranzystorowy	30
1.2.17. Przenośny odbiornik tranzystorowy	32
1.2.18. Miniaturowy odbiornik na dwóch tranzystorach	32
1.2.19. Ekonomiczny odbiornik kieszonkowy	33
1.2.20. Dwutranzystorowy odbiornik 1-V-2	33
1.2.21. Kieszonkowy odbiornik tranzystorowy	33
1.2.22. Tranzystorowy odbiornik w oprawie okularów	34
1.2.23. Miniaturowy odbiornik turystyczny „Zdziś”	34
1.2.24. Miniaturowy odbiornik tranzystorowy	34
1.2.25. Amatorski odbiornik tranzystorowy	35
1.2.26. Odbiornik sześciotranzystorowy	35
1.2.27. Odbiornik tranzystorowy „Ela”	35
1.2.28. Ekonomiczny odbiornik kieszonkowy	36
1.2.29. Miniaturowy odbiornik tranzystorowy	37
1.3.30. Amatorski subminiaturowy odbiornik tranzystorowy	37
1.2.31. Odbiornik na stację lokalną	37
1.2.32. Tranzystorowy odbiornik do odbioru stacji lokalnych	38
1.2.33. Radioodbiornik ze wzmocnieniem bezpośrednim	38

1.2.34.	Odbiornik tranzystorowy z bezpośrednim wzmacnieniem	38
1.2.35.	Odbiornik o powiększonej czułości	39
1.2.36.	Radioodbiornik do celów szkoleniowych	39
1.2.37.	Miniaturowy odbiornik na fale średnie	40
1.2.38.	Tranzystorowa jednoobwódka	40
1.2.39.	Tranzystorowy odbiornik turystyczny typu 7-TS	41
1.2.40.	Tranzystorowa superheterodyna typu TS 8/7	41
1.2.41.	Trzyzakresowy odbiornik turystyczny „Romantica”	42
1.2.42.	„Duca 66” — amatorski odbiornik tranzystorowy wysokiej jakości	42
1.2.43.	Odbiornik superheterodynowy ze stabilizacją napięcia bazy	43
1.2.44.	Kieszonkowy radioodbiornik	43
1.2.45.	Superheterodyna na pięciu tranzystorach	44
1.2.46.	Radioodbiornik tranzystorowy	44
1.2.47.	Prosta kieszonkowa superheterodyna	44
1.2.48.	Tranzystorowy odbiornik „Sport-2”	45
1.2.49.	Odbiornik na czterech tranzystorach	45
1.2.50.	Odbiornik tranzystorowy z przemianą częstotliwości	45
1.2.51.	Pięcizakresowy odbiornik krótkofalowy	46
1.2.52.	Odbiornik dwuzakresowy	46
1.2.53.	Odbiornik na siedmiu tranzystorach	47
1.2.54.	Superheterodyna z rozciągniętym zakresem krótkofalowym	47
1.2.55.	Radioodbiornik w wykonaniu blokowym	48
1.2.56.	Przenośny radioodbiornik	48
1.2.57.	Tranzystorowa superheterodyna na fale średnie	49
1.2.58.	Tranzystorowa superheterodyna z zakresem UKF	49
1.2.59.	Tranzystorowy odbiornik superheterodynowy na fale ultrakrótkie	49
1.2.60.	Odbiornik kieszonkowy z zakresem UKF	50
1.2.61.	AM/FM odbiornik kieszonkowy DT64ukw	50
1.2.62.	Tranzystorowy odbiornik superheterodynowy czterozakresowy	51
1.2.63.	Miniaturowy odbiornik samochodowy na tranzystorach	52
1.2.64.	Tranzystorowy odbiornik samochodowy	52
1.2.65.	Samochodowy odbiornik tranzystorowy	52
1.2.66.	Radioodbiornik samochodowy	53
1.3.	Przeróbka odbiorników radiowych	53
1.3.1.	Zwiększenie mocy wyjściowej w odbiorniku „Eltra”	53
1.3.2.	Przeróbka „Szarotki” na odbiornik tranzystorowy	54
1.3.3.	Przystosowanie odbiornika „Migo” do odbioru fal długich	55
1.3.4.	Tranzystorowa przystawka krótkofalowa	55
1.3.5.	Dobudowanie zakresu krótkofalowego w dwuzakresowym „Guliwerze”	56
1.3.6.	Dopasowanie odbiornika „Koliber 2” do odbioru fal krótkich	56
1.3.7.	Tranzystorowy konwerter na pasmo 49 m	56
1.3.8.	Przystawka konwerterowa na fale krótkie	57
1.3.9.	Słuchamy programu na zakresie UKF	57
1.3.10.	Dwulampowa przystawka UKF	58
1.3.11.	Przystawka do odbiornika do odbioru fal ultrakrótkich	58
1.3.12.	Superheterodynowa przystawka do odbioru fal ultrakrótkich	59

1.3.13.	Prosta przystawka do odbioru w zakresie UKF	59
1.4.	Podzespoły radiowe	59
1.4.1.	Transformator sieciowy	59
1.4.2.	Samodzielne wykonanie potencjometru liniowego	60
1.4.3.	Amatorskie wykonanie kondensatora zmiennego	60
1.4.4.	Regulatory barwy dźwięku do odbiornika stereofonicznego	60
1.4.5.	Głowica UKF w wykonaniu amatorskim	60
1.4.6.	Detektor superreakcyjny na pasmo 30 MHz	61
1.4.7.	Praktyczny przełącznik falowy do odbiorników tranzystorowych	61
1.4.8.	Amatorski przełącznik 9-pozycyjny	61
1.4.9.	Miniaturowy przełącznik zakresów	62
1.4.10.	Przełącznik zakresów do odbiornika kieszonkowego	62
1.4.11.	Przełącznik zakresów do przenośnej superheterodyny	62
1.4.12.	Małowymiarowy przełącznik zakresów	62
1.4.13.	Bębnowy przełącznik zakresów	63
1.4.14.	Skrzynka do odbiornika tranzystorowego	63
1.4.15.	Obudowa odbiornika turystycznego w amatorskim wykonaniu	63
1.4.16.	Ekranowanie przewodów sposobem amatorskim	63
1.4.17.	Radiator dla diod mocy	64
1.4.18.	Konstruowanie radiatorów dla diod i tranzystorów	64
1.4.19.	Chłodzenie tranzystorów mocy	64
1.4.20.	Podstawka do tranzystora	65
1.4.21.	Podstawka do tranzystora	65

2.	Odbiorniki telewizyjne	66
2.1.	Odbiorniki telewizyjne lampowe	69
2.1.1.	Odbiornik telewizyjny „Calipso”	69
2.1.2.	Amatorski odbiornik telewizyjny	69
2.1.3.	Amatorski telewizor	69
2.1.4.	Pierwszy telewizor	70
2.2.	Tranzystorowe odbiorniki telewizyjne	70
2.2.1.	Amatorski telewizor tranzystorowy	70
2.2.2.	Tranzystorowo-lampowy odbiornik telewizyjny	71
2.2.3.	Amatorski telewizor przenośny	71
2.3.	Przeróbka odbiorników telewizyjnych	72
2.3.1.	Zamiana kineskopu 12-calowego na kineskop 14-calowy w odbiorniku telewizyjnym „Wisła”	72
2.3.2.	Przystosowanie odbiornika telewizyjnego „Smaragd” do pracy z kineskopem 21-calowym o kącie odchylenia 110°	72
2.3.3.	Odbiór stacji TV NRD na odbiornikach telewizyjnych krajowej produkcji	72
2.3.4.	Dostosowanie odbiornika TV z kineskopem 14 cali 70° do współpracy z kineskopem 17 cali 110°	73
2.3.5.	Przystawka do odbioru 11 kanału	74
2.4.	Podzespoły telewizyjne	74
2.4.1.	Amatorski przełącznik telewizyjnych kanałów	74
2.4.2.	Tranzystorowy przełącznik kanałów telewizyjnych	75
2.4.3.	Filtr do odbiorników telewizyjnych	75
3.	Wzmacniacze	76
3.1.	Wzmacniacze lampowe	78
3.1.1.	Przedwzmacniacz mikrofonowy	78
3.1.2.	Dwulampowy wzmacniacz bateryjny	78

3.1.3.	Wzmacniacz małej częstotliwości	78
3.1.4.	Prosty wzmacniacz przeciwsoalny	79
3.1.5.	Budujemy wzmacniacz adapterowy z odbiornikiem	79
3.1.6.	Prosty lampowy wzmacniacz sieciowy	79
3.1.7.	Wzmacniacz dwutorowy	80
3.1.8.	Wzmacniacz małej częstotliwości	81
3.1.9.	Wzmacniacz do gramofonu	81
3.1.10.	Wzmacniacz małej częstotliwości z ekspanderem	82
3.1.11.	Wzmacniacz małej częstotliwości	82
3.1.12.	Wzmacniacz dwulampowy	82
3.1.13.	Wzmacniacz małej częstotliwości z wyjściem w układzie przeciwsoalnym	83
3.1.14.	Wzmacniacz o mocy wyjściowej 40 W	83
3.1.15.	Wzmacniacz o mocy wyjściowej 100 W	83
3.1.16.	Telewizyjny wzmacniacz antenowy	84
3.1.17.	Szerokopasmowy wzmacniacz antenowy	84
3.1.18.	Wzmacniacz antenowy na pasmo UKF 97 MHz	84
3.1.19.	Wzmacniacz do gitary	85
3.1.20.	Wzmacniacz gitarowy w układzie przeciwsoalnym	85
3.1.21.	Amatorski wzmacniacz Hi-Fi 10 W	86
3.1.22.	Wzmacniacz Hi-Fi 20 W z psfometryczną regulacją siły głosu	86
3.1.23.	Wzmacniacz Hi-Fi 10 W	86
3.1.24.	Szerokopasmowy wzmacniacz małej częstotliwości Hi-Fi	87
3.1.25.	Wzmacniacz m. cz. wysokiej jakości (Hi-Fi)	87
3.1.26.	Wzmacniacz akustyczny wysokiej jakości (Hi-Fi)	88
3.1.27.	10 W wzmacniacz akustyczny Hi-Fi	88
3.1.28.	Zestaw stereofoniczny	88
3.1.29.	Lampowy wzmacniacz stereofoniczny m. cz.	89
3.1.30.	Lampowy wzmacniacz stereofoniczny 2x2 W	89
3.1.31.	Prosty wzmacniacz stereofoniczny	90
3.1.32.	Stereofoniczny wzmacniacz m. cz.	90
3.1.33.	Aparatura stereofoniczna wysokiej jakości	91
3.1.34.	Wzmacniacz stereofoniczny „Diwefon 7060”	91
3.1.35.	Wzmacniacz stereofoniczny wysokiej jakości	92
3.1.36.	Wzmacniacz stereofoniczny wysokiej jakości	92
3.1.37.	Wzmacniacz stereofoniczny o mocy 2x8 W	92
3.1.38.	Prosty wzmacniacz stereofoniczny	93
3.2.	Wzmacniacze tranzystorowe	93
3.2.1.	Tranzystorowy wzmacniacz akustyczny	93
3.2.2.	Wzmacniacz adapterowy 0,5 W	94
3.2.3.	Wzmacniacz tranzystorowy o mocy 1 V	94
3.2.4.	Tranzystorowy wzmacniacz małej częstotliwości o mocy 0,25 W	95
3.2.5.	Tranzystorowy wzmacniacz małej częstotliwości	95
3.2.6.	Tranzystorowy wzmacniacz małej częstotliwości klasy A	96
3.2.7.	Tranzystorowy wzmacniacz małej częstotliwości klasy B	96
3.2.8.	Uniwersalny wstępny wzmacniacz tranzystorowy	96
3.2.9.	Tranzystorowy wzmacniacz małej częstotliwości o mocy 1 W	96
3.2.10.	Beztransformatorowy wzmacniacz małej częstotliwości	97
3.2.11.	Uniwersalny tranzystorowy wzmacniacz do magnetofonu	97
3.2.12.	Wzmacniacz radiowęzłowy	98

3.2.13.	Wzmacniacz do magnetofonu	98
3.2.14.	Wzmacniacz małej częstotliwości	98
3.2.15.	Wzmacniacz z wejściem indukcyjnym	99
3.2.16.	Wzmacniacz małej częstotliwości o mocy wyjściowej 1,2 W	99
3.2.17.	Wzmacniacz z dużym oporem wejściowym	99
3.2.18.	10 W wzmacniacz na tranzystorach	100
3.2.19.	Beztransformatorowy 2,5 W wzmacniacz uniwersalny	100
3.2.20.	Wzmacniacz antenowy	100
3.2.21.	Wzmacniacz antenowy na pasmo 430÷440 MHz	101
3.2.22.	Szerokopasmowy wzmacniacz tranzystorowy	101
3.2.23.	Tranzystorowy wzmacniacz pomiarowy	102
3.2.24.	Kaskodowy wzmacniacz pośredniej częstotliwości	102
3.2.25.	Zestaw głośnikowy ze wzmacniaczem tranzystorowym przeznaczony do współpracy z gitarą elektryczną	102
3.2.26.	Tranzystorowy wzmacniacz mocy 50 W	103
3.2.27.	Wzmacniacz do gitary	103
3.2.28.	Wzmacniacz akustyczny 8 W wysokiej jakości (Hi-Fi)	104
3.2.29.	Tranzystorowy wzmacniacz akustyczny wysokiej jakości (Hi-Fi) o mocy 30 W	104
3.2.30.	Wzmacniacz Hi-Fi na tranzystorach	105
3.2.31.	Tranzystorowy wzmacniacz stereofoniczny wysokiej jakości (Hi-Fi)	105
3.2.32.	Stereofoniczny zestaw odtwarzający	106
3.2.33.	Stereofoniczny wzmacniacz na słuchawki	106
3.2.34.	Wzmacniacz stereofoniczny	106
3.2.35.	Wzmacniacz stereofoniczny z odbiornikiem UKF	107
3.2.36.	Tranzystorowy wzmacniacz stereofoniczny o mocy 2x0,4 W	107
3.2.37.	Tranzystorowy wzmacniacz stereofoniczny 2x10 W	109
3.2.38.	Tranzystorowy wzmacniacz stereofoniczny	109

4.	Zapis i odtwarzanie dźwięku	110
4.1.	Aparatura gramofonowa	112
4.1.1.	Stereofoniczna aparatura gramofonowa	112
4.1.2.	Mały zestaw stereofoniczny	112
4.1.3.	Mała radiola	112
4.1.4.	Prosty stereofoniczny radiogramofon	113
4.1.5.	Gramofon elektryczny wysokiej jakości	113
4.1.6.	Gramofon „Karawela”	113
4.2.	Magnetofony	114
4.2.1.	Magnetofon walzkowy	114
4.2.2.	Magnetofon amatorski GKR	114
4.2.3.	Magnetofon amatorski	115
4.2.4.	Magnetofon bateryjny	115
4.2.5.	Prosty magnetofon amatorski	115
4.2.6.	Przenośny magnetofon tranzystorowy	116
4.2.7.	Magnetofon tranzystorowy	116
4.2.8.	Magnetofon-zabawka	117
4.2.9.	Magnetofon-dyktofon	117
4.2.10.	Czteroscieżkowy magnetofon stereofoniczny	118
4.3.	Głośniki	118
4.3.1.	Obudowa głośnika niskotonowego	118
4.3.2.	Projektowanie i wykonanie obudów głośnikowych	118
4.3.3.	Akustyczne agregaty dla stereofonii	119
4.3.4.	Akustyczne agregaty dla odbioru stereofonicznego	119
4.3.5.	Obudowa głośnika do aparatury Hi-Fi	119

4.4. Muzyczne instrumenty elektroniczne	119	5.1.27. Konwerter na 144 MHz	140
4.4.1. Gitara elektryczna	110	5.1.28. Najprostszy konwerter krótkofalowy	140
4.4.2. Organy elektroniczne	120	5.1.29. Najprostszy konwerter na pasmo 144÷146 MHz	141
4.4.3. Proste elektroniczne instrumenty muzyczne	121	5.1.30. Tranzystorowy konwerter krótkofalowy	141
4.4.4. Wszystkie o gitarze elektrycznej	121	5.1.31. Tranzystorowy konwerter na pasmo 2 m	142
4.4.5. Gitara elektryczna	121	5.1.32. Tranzystorowy konwerter na pasmo 80 m	142
4.4.6. Proste instrumenty muzyczne	122	5.1.33. Prosta heterodyna do odbioru emisji A1	142
4.4.7. Muzyczny instrument elektroniczny dla dzieci	122	5.1.34. Detektor do odbioru SSB	143
4.4.8. Gitara elektryczna	129	5.2. Nadajniki radiowe KF i UKF	143
4.4.9. Przetworniki elektromagnetyczne do gitary elektrycznej	122	5.2.1. Nadajnik do „łowów na lisa” na pasmo 144 MHz	143
4.4.10. Elektroniczny instrument muzyczny dla początkujących	123	5.2.2. Nadajnik na pasma 3,5 MHz i 144 MHz do „łowów na lisa”	143
4.4.11. Układy generatora wibrato oraz regulacji barwy dźwięku do gitary elektrycznej	123	5.2.3. Nadajnik do „łowów na lisa”	144
4.5. Aparatura studyjna	123	5.2.4. Tranzystorowe nadajniki „łowów na lisy”	144
4.5.1. Uniwersalne urządzenie mikserskie	123	5.2.5. Miniaturowy nadajnik na pasmo 2 m (144 MHz)	146
4.5.2. Mono-stereofoniczny mikser	124	5.2.6. Nowoczesny nadajnik krótkofalowy na pasma amatorskie o mocy wyjściowej do 100 W	145
4.5.3. Pulpit mikserski do nagrywania na taśmie magnetofonowej	125	5.2.7. Ekonomiczny nadajnik na pasmo 145 MHz dla radiostacji przenośnej	146
4.5.4. Pulpit mikserski z układami tranzystorowymi	125	5.2.8. Stabilny nadajnik UKF dla wszystkich	147
4.5.5. Urządzenie mikserskie dla radioamatorów	126	5.2.9. Prosty nadajnik-wzbudnica SSB na pasmo 20 m	147
5. Krótkofalarstwo	127	5.2.10. Nadajnik 50 W	148
5.1. Odbiorniki radiowe KF i UKF	129	5.2.11. Nadajnik początkującego krótkofalowca	148
5.1.1. Odbiornik tranzystorowy do „łowów na lisa” i do wycieczek turystycznych	129	5.2.12. Nadajnik na tranzystorach	148
5.1.2. Odbiornik UKF do „łowów na lisa”	129	5.2.13. Eksperymentalny nadajnik QRP	149
5.1.3. Tranzystorowy odbiornik na pasmo amatorskie 144÷146 MHz	130	5.2.14. Prosty nadajnik krótkofalowy	149
5.1.4. Uniwersalny odbiornik do „łowów na lisa” na pasma 3,5 i 144 MHz	130	5.2.15. Nadajnik początkującego krótkofalowca	149
5.1.5. Odbiornik do „łowów na lisa” dla początkujących radioamatorów	131	5.2.16. Tranzystorowy nadajnik na pasmo 2 m (144 MHz)	150
5.1.6. Odbiornik do „łowów na lisa” na 28÷29,5 MHz	131	5.2.17. Nadajnik na 144 MHz wyposażony w filtry pasmowe	150
5.1.7. Trzyzakresowy odbiornik do „łowów na lisa”	131	5.2.18. Mały nadajnik na pasmo 144 MHz	150
5.1.8. Aparatura do „łowów na lisa”	132	5.2.19. Modulator i zasilacz sieciowy do małego nadajnika na pasmo 144 MHz	151
5.1.9. Radioodbiornik do „łowów na lisa”	132	5.2.20. Transceiver SSB	151
5.1.10. Odbiornik do „łowów na lisa”	133	5.2.21. Radiostacja na 430÷435 MHz	152
5.1.11. Odbiornik do „łowów na lisa” na pasmo 2 m	133	5.2.22. Tranzystorowy radiotelefon na 144 MHz	153
5.1.12. Trzyzakresowy odbiornik do „łowów na lisa”	133	5.2.23. Radiostacja UKF na pasmo 2 m (144 MHz)	153
5.1.13. Tranzystorowy „super” na pasmo 80 m do „łowów na lisa”	134	5.2.24. Fazowy adapter SSB	154
5.1.14. Tranzystorowy „super” do „łowów na lisa” w pasmie 80 m	134	5.2.25. Wzbudnica SSB na tranzystorach	155
5.1.15. Odbiornik początkującego krótkofalowca	134	5.2.26. Generator kwarcowy 144 MHz na jednym tranzystorze	155
5.1.16. Amatorski odbiornik radiokomunikacyjny	135	5.2.27. Przystawka do nadawania na pasmie 430÷440 MHz	156
5.1.17. Dwulampowa superheterodyna komunikacyjna	136	5.2.28. Stabilny generator sterujący do nadajnika na pasmach 80÷100 m	156
5.1.18. Sześciopakresowy odbiornik krótkofalowy	136	5.2.29. Generator wzbudzający VFO na pasmo 2 m	156
5.1.19. Odbiornik krótkofalowy	136	5.2.30. Ogranicznik (Clipper) do modulatora amplitudy	157
5.1.20. Amatorski odbiornik krótkofalowy	137	5.3. Aparatura do sterowania modeli za pomocą fal radiowych	157
5.1.21. Radioodbiornik na 144÷146 MHz	137	5.3.1. Jednokanałowe urządzenie do zdalnego kierowania za pomocą fal radiowych	157
5.1.22. Odbiornik na 28÷29,7 MHz	138	5.3.2. Aparatura do sterowania modeli latających	157
5.1.23. Jednoobwodówka na fale krótkie 10÷80 m	138	5.3.3. Aparatura do sterowania modeli pływających	158
5.1.24. Odbiornik dwuobwodowy na fale krótkie 20÷80 m	138	5.3.4. Aparatury do modeli sterowanych	158
5.1.25. Amatorska superheterodyna na fale krótkie	139	5.3.5. Nadajniki do sterowania modeli	159
5.1.26. Nowoczesny odbiornik krótkofalowy	139	5.3.6. Sześcokanałowy nadajnik do sterowania modeli	159
		5.3.7. Dwukanałowy nadajnik do sterowania modeli	160
		5.3.8. Trzykanałowy nadajnik tranzystorowy	160
		5.3.9. Tranzystorowy nadajnik do modeli sterowanych	160
		5.3.10. Nadajnik na częstotliwość 27,12 MHz do modeli sterowanych	161

5.3.11.	Odbiorniki do modeli sterowanych	162
5.3.12.	Odbiornik radiowy do modeli sterowanych	162
5.3.13.	Sześciokanałowy odbiornik do sterowania modeli	163
6.	Anteny	164
6.1.	Anteny odbiorcze	165
6.1.1.	Telewizyjne anteny odbiorcze	165
6.1.2.	Wykonanie telewizyjnej anteny odbiorczej	165
6.1.3.	Wykonanie anten telewizyjnych i fiderów	166
6.1.4.	„Zygzakowata” antena	166
6.1.5.	Antena do zdalnego odbioru telewizji	166
6.1.6.	Anteny telewizyjne	166
6.1.7.	Antena małowymiarowa i szerokopasmowa	167
6.1.8.	Antena z półcylicylnym zwierciadłem	167
6.1.9.	Ramowe anteny telewizyjne	167
6.1.10.	Antena ramowa	167
6.1.11.	Pokojowa antena telewizyjna	168
6.1.12.	Samodzielne wykonanie telewizyjnych anten odbiorczych	168
6.1.13.	Samodzielne wykonanie pokojowej anteny na fale decymetrowe	168
6.1.14.	Konstrukcja anteny typu L i T	168
6.1.15.	Antena na 144 MHz	169
6.1.16.	Samodzielne wykonanie anten	169
6.1.17.	Wykonanie masztu obrotowego do anteny telewizyjnej	169
6.1.18.	Maszt obrotowy do anteny	169
6.1.19.	Antenowe elementy symetryzujące	170
6.1.20.	Wykonanie pełni symetryzującej do anteny telewizyjnej	170
6.2.	Anteny nadawcze	170
6.2.1.	Krótkofalowe anteny nadawcze	170
6.2.2.	Prętowa antena z urządzeniem dopasowującym typu „gamma”	171
6.2.3.	Antena krótkofalowa	171
6.2.4.	Anteny na pasmo 430+440 MHz	171
6.2.5.	Wieloelementowa antena na pasmo 2 m	171
6.2.6.	Obwody rezonansowe do anteny krótkofalowej	171
6.2.7.	Pięciokresowa antena pionowa	172
6.2.8.	Wielokresowa antena pionowa	173
6.2.9.	Złożona antena krótkofalowa	173
6.2.10.	Anteny o dużej czułości na pasmo 430 MHz	173
6.2.11.	20-elementowa antena na pasmo 70 cm (434 MHz)	173
7.	Aparatura pomiarowa	174
7.1.	Generatory, wobulatory, falomierze	174
7.1.1.	Generator sygnałów AM	176
7.1.2.	Generator sygnałów wielkiej częstotliwości	176
7.1.3.	Generator sygnałów	177
7.1.4.	Generator sygnałów (dynatronowy)	177
7.1.5.	Tranzystorowy generator sygnałów	177
7.1.6.	Tranzystorowy generator sygnałów	178
7.1.7.	Generator sygnałów	178
7.1.8.	Generator sygnałów	179
7.1.9.	Mały generator sygnałów	179
7.1.10.	Prosty generator sygnałów	180
7.1.11.	Generator sygnałów o małych wymiarach	180
7.1.12.	Generator sygnałów z czterema tranzystorami	180

7.1.13.	Tranzystorowy generator sygnałów	181
7.1.14.	Generator sygnałów wzorcowych z próbnikiem sygnału	181
7.1.15.	Uniwersalny generator sygnałów	182
7.1.16.	Generator wielkiej częstotliwości	182
7.1.17.	Połączony generator wielkiej i małej częstotliwości	183
7.1.18.	Tranzystorowy generator-próbnik	183
7.1.19.	Tranzystorowy generator akustyczny	184
7.1.20.	Generator RC	184
7.1.21.	Tranzystorowy generator akustyczny	184
7.1.22.	Generator małej częstotliwości	185
7.1.23.	Generator RC	185
7.1.24.	Przenośny generator małej częstotliwości	186
7.1.25.	Generator małej częstotliwości	186
7.1.26.	Generator akustyczny z wyjściem 2 W	186
7.1.27.	Generator akustyczny na trzy częstotliwości	187
7.1.28.	Prosty generator RC	187
7.1.29.	Generator napięcia sinusoidalnego	187
7.1.30.	Miniaturowy generator napięcia sinusoidalnego	188
7.1.31.	Generator napięcia sinusoidalnego oraz impulsów prostokątnych o zakresie 20 Hz-250 kHz	188
7.1.32.	Tranzystorowy generator napięcia sinusoidalnego oraz impulsów prostokątnych	188
7.1.33.	Generator napięcia sinusoidalnego i impulsów prostokątnych	189
7.1.34.	Tranzystorowy generator napięcia sinusoidalnego i impulsów prostokątnych	189
7.1.35.	Prosty generator impulsów prostokątnych	190
7.1.36.	Generator impulsów prostokątnych	190
7.1.37.	Kieszonkowy multiwibrator i generator akustyczny	192
7.1.38.	Multiwibrator z regulowaną częstotliwością	192
7.1.39.	Dekadowy generator impulsów prostokątnych	192
7.1.40.	Tranzystorowy generator impulsów prostokątnych	193
7.1.41.	Prosty generator impulsów prostokątnych	193
7.1.42.	Tranzystorowy generator — próbnik obwodów	194
7.1.43.	Generator szumów na diodzie krzemowej	194
7.1.44.	Generator pasów do sprawdzania telewizorów	195
7.1.45.	Małowymiarowy generator do strojenia telewizorów	196
7.1.46.	Przyrząd do kontroli pracy telewizorów	196
7.1.47.	Prosty generator tranzystorowy na częstotliwość 10,7 MHz	197
7.1.48.	Wobulator z oscyloskopem	197
7.1.49.	Wobulator	198
7.1.50.	Wobulator	198
7.1.51.	Prosty falomierz Grid-Dip-Meter na pasma UKF	198
7.1.52.	Tranzystorowy falomierz-generator (Grid-Dip-Meter)	199
7.1.53.	Falomierz-generator (Grid-Dip-Meter)	199
7.1.54.	Tranzystorowy Grid-Dip-Meter	200
7.1.55.	Uniwersalny falomierz-generator (Grid-Dip-Meter)	200
7.1.56.	Heterodynowy wskaźnik rezonansu	200
7.1.57.	Miernik częstotliwości 10 Hz-100 kHz z bezpośrednim odczytem	201
7.1.58.	Miernik częstotliwości z bezpośrednim odczytem	201
7.1.59.	Miernik częstotliwości do 300 kHz	201
7.2.	Oscyloskopy	202
7.2.1.	Miniaturowy oscyloskop katodowy	203
7.2.2.	Oscyloskop w amatorskim wykonaniu	203
7.2.3.	Oscyloskop tranzystorowy	203

7.2.4.	Oscyloskop uniwersalny	204
7.2.5.	Oscyloskop na 18 tranzystorach	204
7.2.6.	Prosty oscyloskop dwulampowy	204
7.2.7.	Oscyloskop z lampą 8J1029H	205
7.2.8.	Oscyloskop tranzystorowy	205
7.2.9.	Mały oscyloskop amatorski	206
7.2.10.	Prosty oscyloskop serwisowy	206
7.2.11.	Oscyloskop tranzystorowy	206
7.2.12.	Oscyloskop warsztatowy	207
7.2.13.	Oscyloskop serwisowy	207
7.2.14.	Laboratoryjny oscyloskop ED1-AB	207
7.2.15.	Przełącznik elektronowy do jednostrumieniowego oscyloskopu	208
7.2.16.	Sonda pomiarowa do oscyloskopu	208
7.3.	Mierniki R, L, C	208
7.3.1.	Mostek RC z magicznym okiem	209
7.3.2.	Mostek ze wskaźnikiem elektronowym do pomiaru oporników i kondensatorów	210
7.3.3.	Tranzystorowy mostek RC z multiwibratorem	210
7.3.4.	Przyrząd do pomiaru R, C i U	210
7.3.5.	Mostek pomiarowy R, C z lampą jarzeniową	211
7.3.6.	Mostek pomiarowy R i C ze wzmacniaczem tranzystorowym	211
7.3.7.	Miernik indukcyjności i pojemności	212
7.3.8.	Mostek RLC	212
7.3.9.	Mostek RLC	212
7.3.10.	Zestaw przyrządów radioamatora	213
7.3.11.	Przyrząd do pomiaru RLC	213
7.3.12.	Mostek pomiarowy RLC i Z	214
7.3.13.	Przyrząd do pomiaru pojemności	214
7.3.14.	Przyrząd do pomiaru kondensatorów o stałej pojemności	215
7.3.15.	Przyrząd do pomiaru pojemności	215
7.3.16.	Mostek do pomiaru pojemności	215
7.3.17.	Miernik pojemności z bezpośrednim odczytem	215
7.3.18.	Mostek wielkiej częstotliwości	216
7.3.19.	Omierz z bezpośrednim odczytem oporu	216
7.3.20.	Przyrząd do pomiaru oporów	217
7.3.21.	Prosty omierz tranzystorowy	217
7.4.	Przyrządy do sprawdzania lamp i tranzystorów	217
7.4.1.	Amatorski przyrząd do badania kineskopów	218
7.4.2.	Przyrząd do badania lamp	219
7.4.3.	Mały przyrząd do sprawdzania lamp elektronowych	219
7.4.4.	Amatorski przyrząd do sprawdzania lamp elektronowych	220
7.4.5.	Przyrząd do pomiaru tranzystorów BETA-METR	220
7.4.6.	Przyrząd do pomiaru parametru „beta”	220
7.4.7.	Przyrząd do sprawdzania tranzystorów	221
7.4.8.	Prosty przyrząd do sprawdzania tranzystorów oraz do pomiaru oporu, napięcia i prądu	221
7.4.9.	Serwis — Tranzystor 2	221
7.4.10.	Miernik do pomiaru podstawowych parametrów statycznych tranzystorów	222
7.4.11.	Próbnik tranzystorów	222
7.4.12.	Przyrząd do pomiaru tranzystorów	223
7.4.13.	Przyrząd do sprawdzania diod półprzewodnikowych	223
7.4.14.	Przyrząd z mostkiem pomiarowym	223

7.4.15.	Przyrząd do pomiaru diod i tranzystorów	224
7.4.16.	Uniwersalny przyrząd pomiarowy	224
7.4.17.	Prosty przyrząd do badania tranzystorów	224
7.4.18.	Przyrząd do pomiaru tranzystorów w wykonaniu radioamatorskim	225
7.4.19.	Przyrząd do pomiaru tranzystorów mocy	225
7.4.20.	Przyrząd do badania diod półprzewodnikowych	225
7.4.21.	Przyrząd do badania tranzystorów	226
7.4.22.	Próbnik tranzystorów ze wskaźnikiem optycznym	226
7.4.23.	Prosty przyrząd do pomiaru tranzystorów	227
7.4.24.	Przyrząd do sprawdzania diod i tranzystorów	227
7.5.	Woltomierze elektronowe	228
7.5.1.	Woltomierz lampowy „Lavom P”	229
7.5.2.	Woltomierz lampowy	229
7.5.3.	Woltomierz lampowy	229
7.5.4.	Woltomierz lampowy	230
7.5.5.	Uniwersalny woltomierz lampowy	230
7.5.6.	Tranzystorowy miliwoltomierz napięcia zmiennego	231
7.5.7.	Milivoltomierz małej częstotliwości	231
7.5.8.	Mikrowoltomierz	231
7.5.9.	Milivoltomierz na tranzystorach	232
7.5.10.	Tranzystorowy miliwoltomierz	232
7.5.11.	Woltomierz tranzystorowy z dużym oporem wejściowym	232
7.5.12.	Tranzystorowy woltomierz	233
7.5.13.	Tranzystorowy uniwersalny milivoltomierz	234
7.5.14.	Woltomierz lampowo-tranzystorowy	234
7.5.15.	Milivoltomierz — przystawka	234
7.5.16.	Woltomierz lampowy napięcia stałego z omierzem	235
7.6.	Różne przyrządy serwisowe	235
7.6.1.	Uniwersalny miernik do pomiaru oporu, napięcia i prądu	235
7.6.2.	Uniwersalny przyrząd z omierza	236
7.6.3.	Rozszerzenie zakresów pomiarowych przyrządu „Lavo”	236
7.6.4.	Woltamperomierz początkującego radioamatora	236
7.6.5.	Amperowoltomierz z dwoma tranzystorami	237
7.6.6.	Woltamperoomierz dla początkującego radioamatora	237
7.6.7.	Uniwersalny przyrząd pomiarowy	238
7.6.8.	Tranzystorowy amperowoltomierz	238
7.6.9.	Amatorski przyrząd o szerokim zastosowaniu	239
7.6.10.	Próbnik sygnału	239
7.6.11.	Uniwersalny przyrząd serwisowy	239
7.6.12.	Próbnik sygnału „Minitest”	240
7.6.13.	Uniwersalny przyrząd do badania układów małej częstotliwości	240
7.6.14.	Uniwersalny przyrząd radioamatora	240
7.6.15.	Przyrząd uniwersalny	241
8.	Zródła zasilania	242
8.1.	Zasilacze do odbiorników radiowych i telewizyjnych	243
8.1.1.	Zasilacz odbiornika z sieci prądu zmiennego	243
8.1.2.	Zasilacz sieciowy do odbiorników tranzystorowych	243
8.1.3.	Zasilacz do odbiornika tranzystorowego	243
8.1.4.	Zasilacz do tranzystorowego nadajnika lub odbiornika	244
8.1.5.	Zasilacz do telewizora	245
8.2.	Zasilacze laboratoryjne	245

8.2.1.	Niskonapięciowy zasilacz stabilizowany	245
8.2.2.	Zasilacz stabilizowany	245
8.2.3.	Zasilacz napięcia stabilizowanego	246
8.2.4.	Tranzystorowy zasilacz stabilizowany	247
8.2.5.	Tranzystorowy zasilacz stabilizowany	247
8.2.6.	Niskonapięciowy zasilacz stabilizowany	247
8.2.7.	Zasilacz stabilizowany o stabilności lepszej niż 0,05%	248
8.2.8.	Stabilizowany zasilacz lampowy	248
8.2.9.	Zasilacz uniwersalny	248
8.2.10.	Uniwersalny blok zasilania	249
8.2.11.	Zasilacze napięcia siatkowego	249
8.2.12.	Regulowany zasilacz do celów radioamatorskich	250
8.2.13.	Zasilacz stabilizowany na duże prądy obciążenia	250
8.2.14.	Uniwersalny zasilacz sieciowy „Minitest”	250
8.2.15.	Zasilacz stabilizowany z płynną regulacją napięcia	251
8.2.16.	Prosty zasilacz do celów eksperymentalnych	251
8.3.	Przetwornice	252
8.3.1.	Tranzystorowe przetwornice napięcia	252
8.3.2.	Przetwornica napięcia	252
8.3.3.	Dwie przetwornice tranzystorowe 6 V/12 V na 220 V/50 Hz	253
8.3.4.	Przetwornica tranzystorowa 6 V na 100 V	253
8.4.	Prostowniki do ładowania akumulatorów	254
8.4.1.	Prostownik automatyczny do ładowania akumulatorów samochodowych	254
8.4.2.	Prostownik do ładowania akumulatorów	254
8.4.3.	Prostownik do ładowania akumulatorów z automatyczną regulacją prądu	254
8.4.4.	Prostownik z diodami germanowymi	255
8.4.5.	Uniwersalny prostownik do ładowania akumulatorów	255
8.5.	Stabilizatory	255
8.5.1.	Stabilizator magnetyczny	255
8.5.2.	Stabilizator ferrezonansowy	256
8.5.3.	Automatyczny stabilizator napięcia sieci	256
8.5.4.	Stabilizator z automatyczną regulacją napięcia sieci	257
8.6.	Transformatory zasilające	257
8.6.1.	Autotransformator w amatorskim wykonaniu	257
8.6.2.	Regulowany transformator do zasilania telewizora	257
8.6.3.	Regulowany transformator zasilający	257
8.6.4.	Transformator zasilający „Minitest”	258
8.6.5.	Transformator regulowany o mocy 250 W	258
8.6.6.	Transformator do zasilania lutownicy	258
8.6.7.	Uniwersalny transformator zasilający	259
9.	Wykaz literatury	260
9.1.	Literatura o tematyce ogólnej	260
9.2.	Literatura o tematyce związanej z odbiornikami radiowymi	261
9.3.	Literatura o tematyce związanej z odbiornikami telewizyjnymi	261
9.4.	Literatura o tematyce związanej ze wzmacniaczami	262
9.5.	Literatura o tematyce związanej z zapisem i odtwarzaniem dźwięku	262
9.6.	Literatura o tematyce związanej z krótkofalarstwem	263
9.7.	Literatura o tematyce związanej z antenami	263
9.8.	Literatura o tematyce związanej z aparaturą pomiarową	264
9.9.	Literatura o tematyce związanej ze źródłami zasilania	264
10.	Informacje o lampach elektronowych i przyrządach półprzewodnikowych	265

Wstęp

Rozwój ruchu radioamatorskiego wywołuje stale rosnące zainteresowanie publikacjami, które zawierają opisy rozwiązań konstrukcyjnych różnych układów elektronicznych. Świadczą o tym liczne listy od radioamatorów napływające do redakcji miesięcznika „Radioamator i Krótkofalowiec” oraz do autorów książek technicznych. Radioamatorzy poszukują opisów konstrukcyjnych modeli opracowanych i wypróbowanych, w oparciu o które mogliby samodzielnie wykonywać różne układy, pogłębiać swą wiedzę praktyczną oraz zorientować się w rozwoju i postępie twórczości radioamatorskiej zarówno w kraju, jak i za granicą.

Wprowadziliśmy mamy liczne krajowe publikacje książkowe i czasopisma zawierające wspomniane opisy, również dostępne są zagraniczne czasopisma techniczne, jednakże znalezienie interesującego opisu w setkach książek i czasopism jest niezwykle czasochłonne i nastęrcza przeciętnemu radioamatorowi wiele trudności. Niniejsza publikacja ma na celu ułatwienie tej pracy radioamatorowi.

W książce zebrano około 600 informacji dotyczących konstrukcyjnych rozwiązań układów radioamatorskich, które zostały opublikowane w powszechnie dostępnych książkach i czasopismach krajowych oraz zagranicznych, wydanych w latach 1961—1969. Układy te są przystosowane do poziomu czytelników o różnym przygotowaniu technicznym. Tak więc, początkujący radioamatorzy znajdują tu układy bardzo proste i łatwe w montażu i uruchomieniu. Średnio zaawansowani mają szeroki wybór różnorodnych ciekawych rozwiązań. Również i dla doświadczonych radioamatorów z dużą praktyką są odpowiednie układy.

Każda informacja składa się z dwóch części: techniczno-opisowej oraz bibliograficznej. W skład części techniczno-opisowej wchodzi nazwa konstrukcji radioamatorskiej oraz jej krótka charakterystyka, zawierająca parametry elektryczne, opis układu uzupełniony niekiedy schematem ideowym lub blokowym, wymiary zewnętrzne i wykaz lamp lub tranzystorów. Część bibliograficzna obejmuje: nazwisko autora książki, tytuł książki lub czasopisma, rok wydania, numer kolejnej czasopisma oraz numer strony, na której znajduje się opis omawianej konstrukcji radioamatorskiej.

Treść przewodnika jest podzielona na dziesięć rozdziałów. Osiem pierwszych rozdziałów dotyczy określonych grup konstrukcji radioamatorskich, jak np.: odbiorniki radiowe i telewizyjne, wzmacniacze, aparatura do zapisu i odtwarzania dźwięku, urządzenia z zakresu krótkofalarstwa, anteny, aparatura pomiarowa i źródła zasilania.

Rozdział dziewiąty zawiera wykaz literatury o tematyce radioamatorskiej, przy czym zastosowano podział na literaturę o tematyce ogólnej oraz literaturę związaną z wyszczególnionymi grupami konstrukcji.

W rozdziale dziesiątym zostały zamieszczone dane informacyjne o lampach elektronowych i przyrządach półprzewodnikowych stosowanych w układach elektronicznych. Te dane mają na celu ułatwienie pracy radioamatorowi, gdy zajdzie potrzeba zastąpienia lampy elektronowej (lub tranzystora) określonego typu, lampą (lub tranzystorem) innego typu lub innej firmy, łatwo dostępną na rynku krajowym.

Szczególnego wyjaśnienia wymaga sprawa słownictwa fachowego w niniejszej książce. Ponieważ autorzy opisów konstrukcji radioamatorskich, których streszczenia podałem w Przewodniku Radioamatora, stosują niejednorodną terminologię i używają różnych określeń dla oznaczenia tego samego, zdecydowałem się pozostawić terminologię taką jaką używają poszczególni autorzy. Chodzi mi o to, żeby czytelnik — radioamator nie miał trudności przy porównaniu streszczenia z oryginalnym opisem konstrukcji. Ponadto, na wstępie każdego rozdziału książki podaję wykaz użytych określeń fachowych wraz z krótkim objaśnieniem, który powinien ułatwić zrozumienie omawianego zagadnienia.

Jak należy postąpić się przewodnikiem?

Sposób posługiwania się przewodnikiem jest bardzo prosty i sprowadza się do następujących czynności:

- a) Ustalenie, do której z ośmiu grup konstrukcji radioamatorskich, objętych niniejszą książką, zalicza się poszukiwany układ.
- b) Odszukanie w spisie treści książki rozdziału dotyczącego tej grupy konstrukcji.
- c) Wybranie właściwego układu na podstawie informacji zawartych w określonym rozdziale książki. Wynotowanie danych bibliograficznych książki lub czasopisma, w którym znajduje się szczegółowy opis interesującego układu.

Teraz powstaje pytanie, gdzie można znaleźć książki i czasopisma podane w przewodniku? Jeżeli chodzi o wydania książkowe, to niektóre z nich mogą znajdować się jeszcze w sprzedaży w księgarniach Domu Książki. Natomiast podanych czasopism już w sprzedaży nie ma. Wobec tego potrzebnych książek i czasopism pozostaje szukać przede wszystkim w bibliotekach i czytelniach szkolnych, miejskich, zakładów pracy lub radioklubów Ligi Obrony Kraju.

1. Odbiorniki radiowe

Rozdział ten zawiera informacje dotyczące konstrukcyjnych rozwiązań odbiorników radiowych (detektorowych, o wzmacnieniu bezpośrednim i superheterodynowych), zarówno lampowych jak i tranzystorowych. Podano też szereg przykładów przeróbek radioodbiorników produkcji fabrycznej oraz sposoby wykonania podzespołów radiowych w warunkach amatorskich.

Parametry charakteryzujące odbiorniki radiowe

Czułość — zdolność odbioru słabych sygnałów. Określa się ją wartością (w miliwoltach lub mikrowoltach) siły elektromotorycznej sygnału w antenie, przy której na wyjściu odbiornika otrzymuje się normalną moc wyjściową. Przy tym, różnica między poziomem sygnału i szumów powinna wynosić nie mniej niż 20 dB.

Czułość na wejściu adapterowym — jest to wartość napięcia częstotliwości akustycznej doprowadzonego do zacisków adapterowych, przy którym moc wyjściowa odbiornika równa jest mocy znamionowej.

Selektywność — zdolność wydzielania sygnału użytecznego spośród wszystkich napięć różnych częstotliwości w antenie. Wyraża się ona wartością, która określa, ile razy pogorszy się czułość odbiornika przy rozstrojeniu o ± 10 kHz (odbiór AM) lub o 250 kHz (odbiór FM).

Znamionowa moc wyjściowa — jest to maksymalna moc (wyrażona w watach lub miliwatach), jaką można otrzymać na wyjściu odbiornika przy danych zniekształceniach nieliniowych.

Normalna moc wyjściowa — 0,1 wartości znamionowej mocy wyjściowej.

Zniekształcenia nieliniowe (współczynnik zawartości harmonicznych) — jest to liczba charakteryzująca pod

względem ilościowym zniekształcenia częstotliwości, jakie występują na wyjściu odbiornika. Współczynnik zawartości harmonicznych wyraża się zwykle w procentach.

Zakres odbieranych częstotliwości — jest to zakres częstotliwości na jakie może być nastrojony radioodbiornik. Mamy cztery zakresy radiofoniczne: fale długie, średnie, krótkie i ultrakrótkie.

Objaśnienie niektórych określeń fachowych

Aperiodyczny wzmacniacz — jest to wzmacniacz, który zapewnia jednakowe wzmocnienie wszystkich częstotliwości w szerokim pasmie.

Detektor siatkowy z tzw. reakcją — jest to układ detektora siatkowego z obwodem dodatniego sprzężenia zwrotnego.

Detektor superreakcyjny — jest to odmiana detektora siatkowego z tzw. reakcją. Różnica polega na tym, że sprzężenie zwrotne jest w nim bardziej krytyczne, wskutek czego powstają drgania w układzie. Drgania te są okresowo przerywane za pomocą oddzielnego generatora pomocniczego (układ z wygaszaniem obcym) lub przez odpowiedni dobór elementów RC w obwodzie siatki (układ z wygaszaniem własnym).

Detektor stósuunku, detektor częstotliwości — jest to układ służący do przekształcenia drgań z modulacją częstotliwości w drgania częstotliwości akustycznej. Zwykle składa się on z dyskryminatora — układu przekształcającego napięcie o modulowanej częstotliwości w napięcie o modulowanej amplitudzie oraz ze zwykłego detektora diodowego.

Głowica UKF — jest to zespół konstrukcyjny w kształcie zamkniętego metalowego pudełka i zawierający wzmacniacz wielkiej częstotliwości, mieszacz i heterodynę. Stosuje się w odbiornikach superheterodynowych przewidzianych do odbioru fal ultrakrótkich.

Konwerter, przystawka konwerterowa — jest to układ przyłączany do odbiornika radiofonicznego (do jego gniazdek antenowych). Składa się on ze wzmacniacza wielkiej częstotliwości, mieszacza i heterodyny. Za pomocą przemiany przekształca się odbieraną częstotliwość na inną częstotliwość pośrednią, znajdującą się w pasmie odbieranym przez dany odbiornik radiofoniczny.

Odbiornik FM — jest to radioodbiornik przystosowany do odbioru sygnałów z modulacją częstotliwości.

Odbiornik AM — jest to radioodbiornik przystosowany do odbioru sygnałów z modulacją amplitudy.

Przesuwnik fazowy, odwracacz fazy, inwerter fazy — jest to układ wytwarzający dwa napięcia o jednakowej amplitudzie lecz przesunięte w fazie o 180° . Stosuje się przed wzmacniaczem końcowym w układzie przeciwobnym.

Układ refleksowy — jest to taki układ, w którym jedna lampa elektronowa (lub tranzystor) spełnia funkcje dwóch, np.: jest wzmacniaczem sygnału wielkiej i akustycznej częstotliwości.

Układ kaskodowy — jest to układ wejściowy stosowany np. w odbiornikach UKF i odbiornikach telewizyjnych. Zawiera on dwie lampy elektronowe, z których pierwsza pracuje w układzie o podstawie katodowej, a druga w układzie o podstawie siatkowej.

Wzmacniacz wielkiej częstotliwości z tzw. reakcją — jest to wzmacniacz wielkiej częstotliwości z dodatnim sprzężeniem zwrotnym.

Wtórnik emiterowy — jest to układ połączenia tranzystora ze wspólnym kolektorem OC. Znajduje on zastosowanie w układach, w których jest wymagany duży opór wejściowy układu. Jego odpowiednikiem w układach lampowych jest wtórnik katodowy.

Zakres UKF — jest to zakres fal elektromagnetycznych w granicach od 30 do 300 MHz.

1.1. Odbiorniki radiowe lampowe

1.1.1. Budujemy najprostszy odbiornik bateryjny

Opis konstrukcyjny bardzo prostego odbiornika lampowego, złożonego ze stopnia detekcji i wzmocnienia małej częstotliwości jest przeznaczony dla początkujących radioamatorów. Jeden zakres fal długich jest odbierany na słuchawki. W układzie zastosowano lampę typu 1S5T. Jest on zasilany z dwóch baterii: żarzeniowej o napięciu 1,5 V i anodowej 30—70 V. Układ odbiornika zmontowano na dwóch chassis (wymiary 150 × 80 × 50 mm). Radioamator i Krótkofalowiec 1961 r. Nr 7, str. 223.

1.1.2. Najprostszy odbiornik sieciowy

Odbiornik ze wzmocnieniem bezpośrednim jest łatwy do wykonania przez początkujących radioamatorów. Odbiornik składa się z dwóch stopni: tzw. detektora siatkowego z reakcją oraz wzmacniacza małej częstotliwości. Aparat jest przystosowany do odbioru w zakresie fal średnich oraz stacji lokalnej Warsza-

wa I. W układzie odbiornika zastosowano trzy lampy elektronowe (EF80, EL84, EZ80). Całość jest zasilana z sieci 220 V/50 Hz. Odbiornik może być zmontowany na chassis o wymiarach: 300 × 220 × 50 mm. Radioamator i Krótkofalowiec 1962 r. Nr 12, str. 420.

1.1.3. Odbiornik z „gratów”

Zwykle w posiadaniu radioamatora jest spora ilość części od starych odbiorników radiowych. Części te można wykorzystać do skonstruowania prostego odbiornika ze wzmacnieniem bezpośrednim, przystosowanego do odbioru stacji lokalnych. Opisany układ składa się z dwóch stopni: wzmacniacza wielkiej częstotliwości ze sprzężeniem zwrotnym tzw. reakcją (lampa 6J7) i wzmacniacza małej częstotliwości (lampa AL4) oraz zasilacza sieciowego. Wymiary zewnętrzne odbiornika: 300 × 180 × 150 mm. Radioamator i Krótkofalowiec: 1963 r., Nr 5, str. 153.

1.1.4. Dwulampowy odbiornik zasilany z sieci

Początkującego radioamatora może zainteresować prosty układ odbiornika radiowego, który jest przystosowany do odbioru programu trzech stacji lokalnych: Warszawa I, Warszawa II i radiostacji harcerskiej na fali 44 m. Odbiornik ma dwa stopnie, detektor siatkowy ze sprzężeniem zwrotnym (reakcją) i wzmacniacz małej częstotliwości. Na wyjściu dołączono głośnik dynamiczny typu GD14,5—9,5/1,5. Cewki w wykonaniu samodzielnym. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz. W układzie użyto dwie lampy elektronowe (ECC81, EZ41). Wymiary zewnętrzne 180 × 100 mm.

Kozak W.: Radioamatorstwo w szkole, PZWS Warszawa 1964 r. str. 196.

1.1.5. Prostý radioodbiornik lampowy

Jest to układ prostej dwuobwodówki, przeznaczonej do pracy w zakresie fal długich (150—420 kHz) i średnich (520—1600 kHz). Stosunkowo niewielka czułość i selektywność aparatu pozwala tylko na odbiór stacji radiofonicznych dużej mocy. Moc wyjściowa ok. 1W. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz. Wymiary zewnętrzne: 150 × 80 × 26 mm.

Układ odbiornika obejmuje: wzmacniacz wielkiej częstotliwości z dwoma obwodami strojonymi, detektor anodowy, dwustopniowy wzmacniacz małej częstotliwości i zasilacz. W układzie

zastosowano dwie lampy elektronowe (6Φ 1Π, 6Φ 3Π) i prostownik selenowy.

Radio (czasopismo radzieckie) 1966 r. Nr 4, str. 44.

1.1.6. Prostý, sieciowy, lampowy odbiornik dla początkującego radioamatora

Jest to prostý odbiornik ze wzmacnieniem bezpośrednim. Dwa zakresy fal: średnie i długie. Odbiornik składa się ze wzmacniacza wielkiej częstotliwości o dwóch obwodach strojonych, detektora, trzystopniowego wzmacniacza małej częstotliwości i zasilacza. Regulacja barwy dźwięku oddzielna dla niskich i wysokich tonów. W układzie odbiornika zastosowano trzy lampy elektronowe (6Ж1Π, 6H2Π, 6Π1Π) i pięć diod półprzewodnikowych (Д2Е, 4×Д226В). Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz. Wymiary zewnętrzne: 280 × 190 × 60 mm.

Radio (radzieckie) 1969 r., Nr 4, str. 34.

1.1.7. Lampowy odbiornik 2-V-2

Jest to odbiornik ze wzmacnieniem bezpośrednim, przeznaczony do odbioru stacji lokalnych oraz innych silnych stacji w zakresie fal średnich lub długich. Czułość wynosi około 2 mV, maksymalna moc wyjściowa — 0,6 W. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz. Wymiary zewnętrzne: 380 × 155 × 130 mm.

Odbiornik składa się z dwustopniowego wzmacniacza wielkiej częstotliwości, detektora diodowego, dwustopniowego wzmacniacza małej częstotliwości oraz zasilacza. Zastosowano dwie lampy elektronowe (6Φ1Π, 6Φ3Π) i sześć diod półprzewodnikowych (Д9В, Д809, 4×Д226В). Jest to konstrukcja prosta i łatwa do wykonania przez początkującego radioamatora.

Radio (radzieckie) 1969 r. Nr 10, str. 13.

1.1.8. Radiodbiornik zainstalowany w lampie stołowej

Jest to odbiornik superheterodynowy, dwulampowy, o bardzo prostym układzie elektrycznym, przystosowany w zasadzie do odbioru dwóch stacji (na falach średnich i długich) oraz kilku stacji na zakresie krótkofalowym. Zasilanie odbiornika beztransformatorem z sieci 220 V/50 Hz, przy czym funkcję opornika redukcyjnego spełnia żarówka od lampy stołowej. Do konstrukcji aparatu wykorzystano podzespoły odbiornika „Szarotka”. Cały aparat zainstalowano w odpowiednio powiększonej podstawie

lampy stołowej. W układzie zostały zastosowane dwie lampy elektronowe (UCH81, UCL82) oraz trzy diody półprzewodnikowe (DOG52, 2×DZG7).

Radioamator i Krótkofalowiec 1964 r, Nr 3 str. 54.

1.1.9. Odbiornik FM

Opisano tutaj konstrukcję superheterodynowego odbiornika FM w dowolnie wybranym zakresie częstotliwości (67—74 MHz lub 86—100 MHz). Czułość wynosi około 3 μ V. Poziom szumów — 26 dB. Wejście dostosowane do kabla współosiowego 75 Ω .

Układ aparatu zawiera: wzmacniacz wielkiej częstotliwości w układzie kaskodowym, mieszacz, oscylator, trzystopniowy wzmacniacz pośredniej częstotliwości (10,7 MHz), detektor częstotliwości, trzystopniowy wzmacniacz małej częstotliwości, optyczny wskaźnik strojenia i zasilacz sieciowy. Zastosowano dziesięć lamp elektronowych (ECC88, PCF82, 3×FF89, EAA91, ECC83, EL84, EM84, EZ80). Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz. Wymiary zewnętrzne: 350×190×105 mm.

Amatorske Radio 1963 r. Nr 2, str. 35.

1.1.10. Trzylampowa superheterodyna

Odbiornik jest stosunkowo prosty, przeznaczony dla średnio zaawansowanych radioamatorów. Umożliwia odbiór stacji radiofonicznych w zakresie fal średnich (520—1600 kHz) oraz fal krótkich (3,95—9,2 MHz). Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz. Wymiary zewnętrzne: 300×130×40 mm.

Układ obejmuje następujące stopnie: mieszacz, heterodynę, wzmacniacz pośr. częstotliwości, detektor diodowy, wzmacniacz napięciowy m.cz., stopień mocy oraz prostownik sieciowy. Użyto trzech lamp elektronowych (6И1П, 6К4П, 6Ф3П) oraz trzy diody półprzewodnikowe (Д2Е, 2×Д7Ж).

Radio (radzieckie) 1967 r, Nr 3, str. 43.

1.1.11. Radioodbiornik wysokiej jakości z zakresem UKF

Jest to odbiornik superheterodynowy o skomplikowanym układzie, zapewniającym bardzo dobrą jakość odtwarzania programu. Odbiornik składa się z pięciu części: 16-obwodowej superheterodyny FM, wzmacniacza wstępnego m.cz., stopnia końcowego, zestawu głośników i zasilacza sieciowego.

Superheterodyna charakteryzuje się dużą czułością, wynoszącą 2,5 μ V przy poziomie szumów 26 dB. Zawiera ona głowicę UKF,

czterostopniowy wzmacniacz p.cz., detektor stosunku oraz optyczny wskaźnik strojenia. Układ zawiera sześć lamp elektronowych (ECC85, 3×EF89, EF80, EM84) i dwie diody półprzewodnikowe (OAA646). Został on zmontowany z typowych podzespołów na chassis wykonanym z blachy mosiężnej.

Wzmacniacz wstępny jest dwustopniowy i ma pięć wejść, umożliwiających dołączenie radioodbiornika, magnetofonu, mikrofonu lub gramofonu elektrycznego. Czułość odpowiednio dla każdego wejścia wynosi: 250 mV, 3 mV, 6 mV, 50 mV. Przewidziano regulację siły głosu i barwy dźwięku. W układzie zastosowano dwie lampy EF86.

Stopień końcowy obejmuje trzy człony: wzmacniacz napięciowy, przesuwnik fazowy i wzmacniacz końcowy w układzie przeciwsobnym. Moc wyjściowa wynosi 20 W przy współczynniku zniekształceń nieliniowych 1%. Użyto cztery lampy elektronowe (EF86, ECC83, 2×EL12). Stopień końcowy zmontowano na oddzielnym chassis.

Zestaw głośnikowy zawiera po dwa głośniki nisko-, średnio- i wysokotonowe i przenosi pasmo częstotliwości od 30 Hz do 16 kHz. Umieszczono go w obudowie o wymiarach: 800×1100×450 mm.

Zasilacz sieciowy pracuje w układzie pełnokresowym z lampą EYY13.

Radio und Fernsehen 1964 r. Nr 23, str. 723.

1.2. Odbiorniki radiowe tranzystorowe

1.2.1. Odbiornik detektorowy

Opisany odbiornik detektorowy jest przeznaczony dla początkujących radioamatorów. Aparat umożliwia odbiór na słuchawki stacji lokalnej na falach średnich. Podano dwie wersje konstrukcyjne: do pracy z krótką anteną i długą anteną. Odbiornik zmontowany został w pudełku z masy plastycznej o średnicy 10 cm i wysokości 5 cm. W układzie zastosowano diodę germanową typu DOG15.

Radioamator i Krótkofalowiec 1961 r, Nr 1, str. 14.

1.2.2. Pierwszy odbiornik radioamatora

Każdy początkujący radioamator powinien rozpocząć samodzielne konstruowanie od układu najprostszego tj. od odbiornika detektorowego. W książce wyjaśniono w sposób bardzo przystępny działanie takiego odbiornika, podano schemat ideowy i mon-

tażowy, sposoby wykonania podzespołów i uruchomienie odbiornika. W układzie użyto diodę germanową typu DOG51. Kozak W.: Radioamatorstwo w szkole, PZWS Warszawa 1964 r, str. 72.

1.2.3. Odbiornik detektorowy

Jest to opis konstrukcyjny najprostszego radioodbiornika detektorowego, przeznaczonego dla radioamatorów początkujących. Aparat jest przystosowany do odbioru fal średnich i długich oraz składa się z cewki powietrznej z odczepami, kondensatora strojenieowego, układu detekcyjnego, który pracuje jako podwajacz napięcia oraz ze słuchawek. Przedstawiono również wersje układu od odbioru stacji lokalnych Warszawa I i Warszawa II. Użyto dwie diody typu DOG56. Wymiary zewnętrzne obudowy aparatu wynoszą: 155 × 120 × 58 mm.

Radioamator i Krótkofalowiec 1969 r, Nr 7, str. 172.

1.2.4. Odbiorniki detektorowe

Podano kilka rozwiązań konstrukcyjnych odbiornika detektorowego, który może wykonać każdy początkujący radioamator dysponujący kilkoma podstawowymi podzespołami radiowymi. Aparat jest przystosowany do odbioru na słuchawki lokalnych stacji radiofonicznych średnio- i długofalowych.

Radio (radzieckie) 1967 r, Nr 4, str. 37.

1.2.5. Miniaturowy odbiornik tranzystorowy

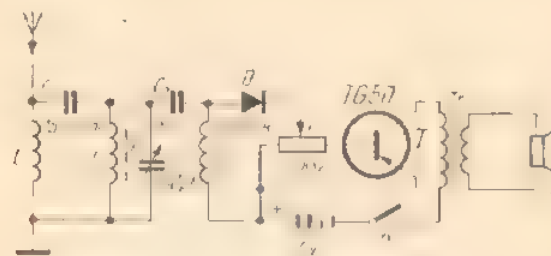
Dla radioamatorów początkujących jest przeznaczony opis konstrukcyjny bardzo prostego odbiornika tranzystorowego ze wzmocnieniem bezpośrednim. Składa się on ze wzmacniacza z dodatnim sprzężeniem zwrotnym (tzw. reakcją) i detektora, przy czym obie funkcje spełnia ten sam tranzystor (typu OC44 lub TG1-TG5). Jeden zakres fal (długich lub średnich), odbiór na słuchawki. Zasilanie z baterii 4,5 V. Obudowa do zaprojektowania przez radioamatora.

Radioamator i Krótkofalowiec 1961 r, Nr 12, str. 404.

1.2.6. Odbiornik z jednym tranzystorem

W artykule zamieszczono opis jednego z najprostszych odbiorników z bezpośrednim wzmocnieniem, przeznaczonego w zasadzie do odbioru stacji lokalnej pracującej w zakresie średniofalowym. Wieczorem możliwy jest również odbiór kilku silnych stacji zagranicznych.

Schemat ideowy odbiornika przedstawiono na rys. 1-1. Jak widzimy, wejście jest przystosowane do anteny zewnętrznej. Jedną część aparatu stanowi obwód wielkiej częstotliwości, a dru-



Rys. 1-1. Schemat ideowy odbiornika z jednym tranzystorem

gą — detektor i wzmacniacz małej częstotliwości. Obie części są sprzężone kondensatorem C_3 i pojemnościami montażu. Napięcie sygnału wielkiej częstotliwości, otrzymywane z obwodu rezonansowego L_2C_2 jest prostowane przez diodę DOG58 i następnie doprowadzone do tranzystora TG50, który pracuje w układzie wzmacniacza akustycznego. Na wyjściu dołączono głośnik typu GD18-12/2. Zasilanie odbiornika z baterii 9 V.

Radioamator i Krótkofalowiec 1964 r, Nr 3, str. 74.

1.2.7. Odbiorniki jednotranzystorowe

Podano opisy trzech układów odbiorników zbudowanych na jednym tranzystorze, pracujących bez baterii zasilającej. Odbiór stacji lokalnych na słuchawki. Tranzystor pracuje w układzie detektora i wzmacniacza małej częstotliwości. Odbiorniki wymagają dobrej anteny zewnętrznej i uziemienia. Użycie tranzystora TG2 lub TG5 i miniaturowych elementów pozwala na zmontowanie aparatów w małych pudełkach z tworzywa sztucznego, np. po lekarstwach.

Kozak W.: Radioamatorstwo w szkole, PZWS Warszawa 1964 r, str. 265.

1.2.8. Odbiornik tranzystorowy z wyjściem 0,5 W

Jest to odbiornik ze wzmocnieniem bezpośrednim. Ma dwa zakresy fal: średnie i długie. Maksymalna moc wyjściowa 500 mW. Dla mocy wyjściowej 350 mW, współczynnik zniekształceń nieliniowych wynosi 3%. Zasilanie z baterii 9 V, prąd pobierany ok. 30 mA.

Układ odbiornika zawiera: obwód wejściowy z anteną ferrytową, wzmacniacz w.c.z. w układzie refleksowym, detektor diodowy i trzystopniowy wzmacniacz małej częstotliwości. Stopień końcowy w układzie przeciwsobnym. Użyto pięć tranzystorów (OC44, 2×OC71, 2×OC72) i diodę półprzewodnikową DOG56. Odbiornik zmontowano w obudowie głośnika radiowęzłowego. Radioamator i Krótkofalowiec 1961 r, Nr 11, str. 368 oraz 1962 r, Nr 5 str. 178.

1.2.9. Prosty odbiornik tranzystorowy

Opisany aparat odznacza się prostotą konstrukcji, małymi wymiarami i oszczędnym zasilaniem. Jest to odbiornik ze sprzężeniem zwrotnym tzw. reakcją, refleksowy, wyposażony w dwa tranzystory (TG5 i TG10) oraz dwie diody półprzewodnikowe DOG52. Bardzo małe wymiary osiągnięto przez usunięcie kondensatora strojenowego i zastosowanie miniaturowych elementów. Strojenie obwodów odbywa się przez zmianę indukcyjności anteny ferrytowej. Odbiornik ma trzy zakresy fal: 180—300 m, 300—500 m oraz 1100—1800 m. Odbiór na słuchawki. Zasilanie z baterii 9 V, pobór prądu ok. 3 mA. Wymiary zewnętrzne. 60×40×25 mm.

Radioamator i Krótkofalowiec 1962 r, Nr 4, str. 128.

1.2.10. Refleksowy odbiornik czterotranzystorowy

Jest to dwuzakresowy (fale długie i średnie) odbiornik z bezpośrednim wzmocnieniem i z tzw. reakcją. Zasilanie z baterii 6 V. Wymiary zewnętrzne: 105×70×45 mm. Ciężar bez baterii ok. 0,4 kg.

Sygnal z anteny ferrytowej zostaje wzmocniony w stopniu wzmacniacza wielkiej częstotliwości z tranzystorem T1 (OC44). Po detekcji sygnał zostaje ponownie doprowadzony do tranzystora T1, który pracuje również jako wzmacniacz małej częstotliwości. Sprzężenie zwrotne tzw. reakcję reguluje się za pomocą potencjometru. Dalsze wzmocnienie sygnału — w stopniu końcowym (układ przeciwsobny) Na wyjściu można dołączyć głośnik od „Szarotki” lub „Eltry”. Również inne podzespoły pochodzą od typowych odbiorników. Obudowę wykonano z bakelitowego pudełka do mydła. W układzie zastosowano cztery tranzystory (OC44, 3×TG2) i dwie diody półprzewodnikowe DOG58. Radioamator i Krótkofalowiec 1964 r, Nr 1, str. 8.

1.2.11. Kieszonkowy radioodbiornik tranzystorowy

W artykule opisano odbiornik dwuzakresowy z bezpośrednim wzmocnieniem. Fale średnie od 500 do 1600 kHz, fale długie od 200 do 250 kHz. Zasilanie z baterii 6 V, prąd pobierany 5—20 mA. Wymiary zewnętrzne: 110×60×28 mm.

Układ odbiornika obejmuje trzy stopnie. Pierwszy stopień pracuje w układzie refleksowym ze sprzężeniem zwrotnym (reakcja), drugi — w układzie wzmacniacza małej częstotliwości z obciążeniem transformatorowym, trzeci zaś jest końcowym wzmacniaczem w układzie przeciwsobnym. W aparacie zastosowano cztery tranzystory (OC70, 3×TG5) oraz diodę półprzewodnikową DOG62.

Radioamator i Krótkofalowiec 1964 r, Nr 8, str. 183 oraz Nr 12, str. 302.

1.2.12. Kieszonkowy odbiornik dwutranzystorowy

Jest to jeden z prostszych aparatów miniaturowych, przeznaczony do odbioru programu stacji lokalnych. Zakres fal od 300 m do 1500 m w dwóch podzakresach. Zasilanie z baterii 4,5 V.

W układzie odbiornika pracują dwa tranzystory (TG20 TG50) i dioda półprzewodnikowa DOG31. Pierwszy tranzystor jest wykorzystany dwojako: do wstępnego wzmocnienia sygnału wielkiej częstotliwości, a następnie po detekcji — do wzmocnienia sygnału małej częstotliwości. Drugi tranzystor pracuje w stopniu końcowym. Zastosowano głośnik od aparatu „Eltra”. Obudowa odbiornika do zaprojektowania przez radioamatora.

Kozak W.: Radioamatorstwo w szkole PZWS Warszawa 1964 r, str. 272.

1.2.13. Kieszonkowy odbiornik tranzystorowy „Mambo”

Tranzystorowy odbiornik „Mambo” ze wzmocnieniem bezpośrednim jest przeznaczony do odbioru dwóch stacji lokalnych. Zakresy częstotliwości: 1480 kHz (Łódź) i 820 kHz (Warszawa II). Moc wyjściowa 100 mW przy współczynniku zniekształceń nieliniowych 10%. Zasilanie z baterii 3 V, prąd pobierany ok. 15 mA. Wymiary zewnętrzne odbiornika wynoszą: 80×120×40 mm. Ciężar około 0,4 kg.

Odbiornik jest wyposażony w pięć tranzystorów (OC613, TG4, TG3, 2×TG52) i ma cztery stopnie wzmocnienia (rys. 1-2). Cewka obwodu wejściowego L_1 jest nawinięta na rdzeniu anteny ferrytowej. Kondensatory C_2 i C_3 dostrajają wstępnie odbiornik

do odbieranej stacji, natomiast kondensator C_1 służy do precyzyjnego dostrojenia. Tranzystor $T1$ spełnia trzy funkcje: wzmacniacza w.c.z., detektora oraz wzmacniacza małej częstotliwości. Sygnał m.c.z. zostaje doprowadzony do następnych stopni wzmocnienia (tranzystory $T2$ i $T3$). Stopień końcowy (tranzystory $T4$ i $T5$) zaprojektowano w układzie przeciwsobnym. W odbiorniku przewidziano możliwość włączenia słuchawki zamiast głośnika. Justat J.: Projektowanie i konstruowanie odbiorników tranzystorowych, WKŁ Warszawa 1965 r, str. 127.

1.2.14. Odbiornik tranzystorowy „Picolo”

Jest to odbiornik ze wzmocnieniem bezpośrednim, przystosowany do odbioru stacji lokalnych w zakresie fal średnich 545—1660 kHz. Zasilanie z baterii o napięciu 9 V.

Odbiornik jest wyposażony w cztery tranzystory (TG20, TG4, 2×TG5) i jedną diodę półprzewodnikową DOG54. Schemat ideowy odbiornika jest pokazany na rys. 1-3. Tranzystor $T1$ pracuje w układzie refleksowym, detekcja odbywa się na diodzie. Tranzystor $T2$ służy do wysterowania stopnia końcowego, złożonego z dwóch tranzystorów pracujących w układzie przeciwsobnym. W aparacie zastosowano typowe elementy i podzespoły od tranzystorowych odbiorników produkcji krajowej. Radiocamator 1 Krótkofalowiec 1967 r, Nr 5, str. 119.

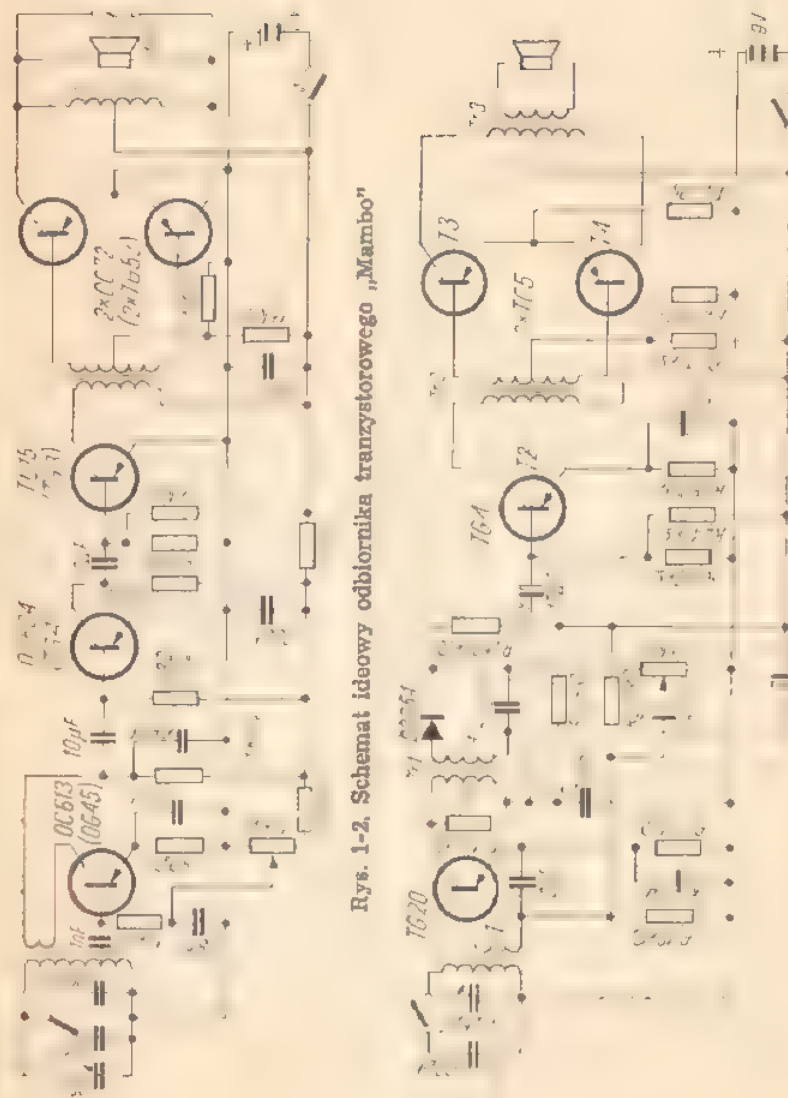
1.2.15. Miniaturowy radioodbiornik tranzystorowy „Maryś”

W artykule opisana została konstrukcja prostego odbiornika, którą może wykonać każdy początkujący radioamator. Dwa zakresy fal: średnie i długie. Moc wyjściowa 80 mW. Zasilanie z baterii 6 V, prąd pobierany 8—35 mA. Aparat umieszczono w obudowie od „Kolibra 2”. Wymiary zewnętrzne: 160×90×38 mm.

Układ odbiornika jest refleksowy ze wzmocnieniem bezpośrednim. Obejmuje antenę ferrytową, wzmacniacz wielkiej częstotliwości, detektor diodowy w układzie podwajacza, wzmacniacz wstępny małej częstotliwości oraz wzmacniacz końcowy w układzie przeciwsobnym. Zastosowano cztery tranzystory (OC44, TG5, 2×OC72) i dwie diody półprzewodnikowe DOG52. Radiocamator 1 Krótkofalowiec 1969 r, Nr 6, str. 147.

1.2.16. Odbiornik tranzystorowy

Dla początkujących radioamatorów jest przeznaczony opis odbiornika z bezpośrednim wzmocnieniem, który umożliwia odbiór stacji lokalnych na falach średnich i długich. Składa się on z an-



Rys. 1-2. Schemat ideowy odbiornika tranzystorowego „Mambo”

Rys. 1-3. Schemat ideowy odbiornika tranzystorowego „Picolo”

teny ferrytowej, stopnia wejściowego, detektora diodowego oraz trzystopniowego wzmacniacza małej częstotliwości. Tranzystor w stopniu wejściowym pracuje w układzie refleksowym (tj. równocześnie jako wzmacniacz wielkiej i małej częstotliwości). Obciążeniem stopnia końcowego są słuchawki telefoniczne. W odbiorniku zastosowano cztery tranzystory (TG37, 3×TG5) oraz diodę półprzewodnikową DOG58. Zasilanie z baterii o napięciu 12 V. Aparat został zmontowany na płycie bakelitowej o wymiarach: 320×73×2 mm.

Radioamator i Krótkofalowiec 1969 r, Nr 9, str. 224.

1.2.17. Przenośny odbiornik tranzystorowy

Odbiornik przewidziano jako konstrukcję dla początkującego radioamatora. Aparat ze wzmacnieniem bezpośrednim, ma dwa zakresy fal (średnie i długie), czułość około 4 mV/m oraz moc wyjściową 400 mW, przy zniekształceniach nieliniowych 10⁰%. Zasilanie z baterii 12 V.

Układ odbiornika obejmuje refleksowy stopień wejściowy z anteną ferrytową, detektor diodowy oraz trzystopniowy wzmacniacz małej częstotliwości (pasmo przenoszenia 100 Hz ÷ 10 kHz) z wyjściem w układzie przeciwobnym. Zastosowano pięć tranzystorów (TG37, 2×TG5, 2×TG50) i diodę półprzewodnikową DOG58. Montaż wykonano na płycie bakelitowej o wymiarach 320×73×1,5 mm. Skrzynka do samodzielnego wykonania przez radioamatora według wskazówek zawartych w artykule. Radioamator i Krótkofalowiec 1969 r, Nr 12, str. 300.

1.2.18. Miniaturowy odbiornik na dwóch tranzystorach

Aparat jest przeznaczony od odbioru stacji radiofonicznych oddalonych do 20 km i pracujących w zakresie fal średnich (200—500 m). Odbiór na miniaturową słuchawkę. Zasilanie z akumulatorów o napięciu 2,5 V, prąd pobierany 3÷4 mA.

Jest to odbiornik ze wzmacnieniem bezpośrednim, pracujący w układzie refleksowym. Mamy tu obwód wejściowy z anteną ferrytową, wzmacniacz wielkiej częstotliwości, detektor diodowy i dwustopniowy wzmacniacz małej częstotliwości. Zastosowano dwa tranzystory (Π401, Π14) oraz diodę półprzewodnikową Д9В. Aparat umieszczony został w skrzynce z tworzywa sztucznego. Wymiary: 38×57×18 mm. Ciężar ok. 50 g. Radio (radzieckie) 1965 r, Nr 1, str. 33.

1.2.19. Ekonomiczny odbiornik kieszonkowy

Jest to odbiornik z bezpośrednim wzmacnieniem, przy czym dwa pierwsze stopnie pracują w układzie refleksowym. Jest przewidziany do odbioru silnych radiostacji w zakresie fal od 600 m do 1700 m. Czułość odbiornika ok. 10 mV/m. Moc wyjściowa ok. 30 mW. Zasilanie z baterii 1,5 V. Wymiary zewnętrzne: 80×70×35 mm.

W układzie odbiornika mamy dwa stopnie wzmacnienia wielkiej częstotliwości, detektor diodowy oraz trzy stopnie wzmacnienia małej częstotliwości. Wyjście w układzie przeciwobnym. Zastosowano pięć tranzystorów (2×Π414, 3×Π13) oraz diodę półprzewodnikową Д1А.

Radio (radzieckie) 1967 r, Nr 4, str. 27.

1.2.20. Dwutranzystorowy odbiornik 1-V-2

W artykule opisano odbiornik ze wzmacnieniem bezpośrednim, przeznaczony dla początkujących radioamatorów. Refleksowy układ aparatu umożliwia odbiór na słuchawki stacji lokalnych w zakresie fal średnich. Zasilanie z baterii o napięciu 4—9 V.

Układ odbiornika obejmuje antenę ferrytową, stopień wzmacnienia wielkiej częstotliwości, detektor diodowy i dwa stopnie wzmacnienia małej częstotliwości. Zastosowano tu dwa tranzystory (Π401, МΠ41) i diodę półprzewodnikową Д9Е. Obudowa odbiornika do zaprojektowania przez radioamatora.

Radio (radzieckie) 1969 r, Nr 9, str. 49.

1.2.21. Kieszonkowy odbiornik tranzystorowy

Jest to miniaturowy odbiornik tranzystorowy tani w eksploatacji, bardzo przydatny na wycieczkach, dwuzakresowy (fale średnie i długie (250—1800 m) bez przełączania zakresów) z bezpośrednim wzmacnieniem. Moc wyjściowa około 40 mW. Zasilanie z baterii 4,5 V, prąd pobierany około 20 mA. Wymiary zewnętrzne: 103×83×32 mm. Ciężar wraz z baterią ok. 0,3 kg.

Stopień wielkiej częstotliwości pracuje z tranzystorem w układzie OE. Detekcję sygnału uzyskano w układzie diodowym. Wzmacniacz małej częstotliwości jest trzystopniowy ze sprzężeniem pojemnościowym. W układzie odbiornika zastosowano pięć tranzystorów (2×OC44, 2×OC71, OC72) oraz diodę półprzewodnikową DOG58.

Radioamator i Krótkofalowiec 1962 r, Nr 2, str. 47.

1.2.22. Tranzystorowy odbiornik w oprawie okularów

Jest to oryginalne rozwiązanie konstrukcyjne odbiornika tranzystorowego, łatwe do wykonania przez początkujących radioamatorów. Dla uzyskania małych wymiarów zewnętrznych został wybrany najprostszy układ z bezpośrednim wzmocnieniem. Obwód wejściowy jest dostrojony na stałe do stacji długofalowej Warszawa I. Pierwszy stopień spełnia funkcję wzmacniacza wielkiej częstotliwości i detektora. Dalszą część układu odbiornika stanowi trzystopniowy wzmacniacz małej częstotliwości. Odbiór za pomocą miniaturowych słuchawek. Obudowę aparatu stanowią cztery elementy stosowane jako ramiona w gramofonach elektrycznych. Elementy te przymocowuje się do oprawy okularów. Zasilanie z baterii 3 V. W układzie użyto cztery tranzystory (OC44, 3×TG1).

Radioamator i Krótkofalowiec 1962 r, Nr 10, str. 347.

1.2.23. Miniaturowy odbiornik turystyczny „Zdzisł”

Jest to mały i lekki odbiornik z bezpośrednim wzmocnieniem, przeznaczony w zasadzie do użytku na spacerach i wycieczkach. Umożliwia odbiór jednej z trzech stacji lokalnych: Warszawa I, Warszawa II lub Warszawa dla zagranicy. Moc wyjściowa około 0,4 W. Zniekształcenia nieliniowe poniżej 10%. Zasilanie z baterii 9 V, prąd pobierany około 30 mA. Wymiary zewnętrzne: 145×100×30 mm.

Układ odbiornika obejmuje następujące stopnie: dwa stopnie wzmocnienia wielkiej częstotliwości (tranzystory TG20), detektor diodowy (DOG56), dwustopniowy wzmacniacz wstępny małej częstotliwości (tranzystory TG5, TG6) oraz stopień w układzie przeciwsobnym (tranzystory TG50).

Radioamator i Krótkofalowiec 1962 r, Nr 11, str. 371.

1.2.24. Miniaturowy odbiornik tranzystorowy

Aparat jest w zasadzie przeznaczony do odbioru lokalnych stacji radiofonicznych w zakresie fal średnich (187—285 m) i długich (1100—1630 m). Jest to odbiornik ze wzmocnieniem bezpośrednim, złożony z detektora tranzystorowego i dwustopniowego wzmacniacza małej częstotliwości. Sprzężenie między stopniami — bezpośrednie. Wyjście przystosowane do słuchawek wysokooporowych. Możliwy jest także odbiór przy użyciu głośnika z transformatorem dopasowującym. Zasilanie z baterii 4,5 V, prąd pobierany ok. 1 mA. Obudowę odbiornika o wymiarach ze-

wewnętrznych 61×100×22 mm można wykonać z preszpanu. Ciężar wraz z baterią 0,12 kg.

Radioamator i Krótkofalowiec 1963 r, Nr 2, str. 52.

1.2.25. Amatorski odbiornik tranzystorowy

Odbiornik z bezpośrednim wzmocnieniem, przystosowany do odbioru programu dwóch stacji lokalnych: Warszawa I i Warszawa II.

Obwód wejściowy jest wyposażony w antenę ferrytową. Sygnał zostaje wzmocniony w stopniu wzmacniacza wielkiej częstotliwości a następnie poddany detekcji. Dwustopniowy wzmacniacz małej częstotliwości zapewnia maksymalną moc wyjściową 300 mW. Odbiornik jest przystosowany do współpracy z głośnikiem albo ze słuchawką. Obudowa amatorskiego odbiornika może być wykonana z pleksiglasu. W układzie zastosowano cztery tranzystory (OC44, OC71, 2×OC72) oraz diodę półprzewodnikową DOG58. Zasilanie z baterii 6 V.

Radioamator i Krótkofalowiec 1964 r, Nr 2, str. 46.

1.2.26. Odbiornik sześciotranzystorowy

Opisany odbiornik jest z bezpośrednim wzmocnieniem i z reakcją, przystosowany do odbioru programu radiowego w zakresie średniofalowym. Zasilanie z baterii o napięciu 9 V. Wymiary zewnętrzne odbiornika: 180×120×70 mm.

Układ aparatu jest złożony z sześciu stopni. Sygnały wielkiej częstotliwości, indukowane w antenie ferrytowej, są wzmocniane przez dwustopniowy wzmacniacz z obwodami strojonymi za pomocą dwóch sprzężonych kondensatorów. Detekcja odbywa się w układzie podwajacza napięcia. Dla zwiększenia czułości zastosowano dodatnie sprzężenie zwrotne regulowane trymerem. Po detekcji sygnał zostaje doprowadzony do wzmacniacza małej częstotliwości, złożonego z dwóch stopni wstępnych oraz stopnia końcowego w układzie przeciwsobnym. W odbiorniku zastosowano sześć tranzystorów (OC44, OC45, TG4, 2×TG50) oraz dwie diody półprzewodnikowe DOG52.

Radioamator i Krótkofalowiec 1964 r, Nr 3, str. 72.

1.2.27. Odbiornik tranzystorowy „Ela”

Jest to bardzo prosty odbiornik ze wzmocnieniem bezpośrednim, możliwy do zmontowania z typowych i łatwo dostępnych części. Zapewnia odbiór w zakresie fal średnich (200—600 m) oraz stacji długofalowej Warszawa I. Moc wyjściowa około

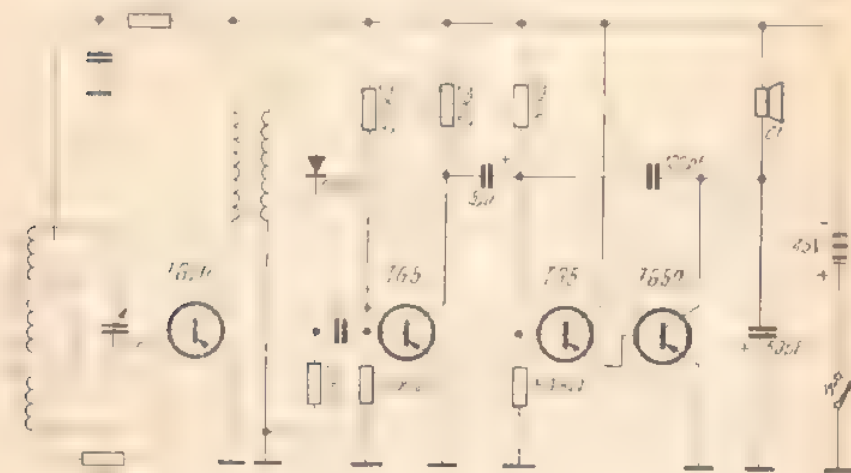
200 mW przy niewielkich zniekształceniach. Zasilanie z baterii 6 V. Wymiary zewnętrzne, jak dla aparatu „Eltra”.

Sygnal wielkiej częstotliwości z anteny ferrytowej jest doprowadzony do wzmacniacza w.cz. a następnie poddany detekcji w układzie diodowym. Daleszą część odbiornika stanowi trzystopniowy wzmacniacz małej częstotliwości. Stopień wyjściowy pracuje w układzie przeciwobnym. W odbiorniku zastosowano pięć tranzystorów (OC169, TG4, TG5, 2xTG53) oraz diodę półprzewodnikową DOG56.

Radioamator i Krótkofalowiec 1964 r, Nr 10, str. 251.

1.2.28. Ekonomiczny odbiornik kieszonkowy

Prosty układ odbiornika tranzystorowego, którego schemat ideowy przedstawiono na rys. 1-4, charakteryzuje się małą ilością części składowych i dobrymi wskaźnikami odbioru.



Rys. 1-4. Schemat ideowy tranzystorowego odbiornika kieszonkowego

Aparat jest wyposażony w antenę ferrytową z cewkami obwodu strojeniowego. Połączenie cewek przystosowuje aparat do odbioru fal długich lub średnich. Pierwszy tranzystor pracuje w układzie wzmacniacza wielkiej częstotliwości i jest sprzężony z obwodem detekcyjnym za pomocą transformatora. Pozostałe trzy stopnie odbiornika służą do wzmocnienia sygnału małej częstotliwości. Na wyjściu zastosowano głośnik dynamiczny od „Eltry”. Zasilanie z baterii 4,5 V. Obudowa do zaprojektowania

przez radioamatora w oparciu o wskazówki podane w książce. Kozak W.: Radioamatorstwo w szkole, PZWS Warszawa 1964 r., str. 276.

1.2.29. Miniaturowy odbiornik tranzystorowy

Podano tu bardzo prostą konstrukcję odbiornika tranzystorowego ze wzmocnieniem bezpośrednim. Odbiornik jest przystosowany do odbioru fal średnich. W układzie zastosowano typowe elementy miniaturowe. Sygnal z obwodu strojonego, złożonego z cewki L i kondensatora o zmiennej pojemności C_1 , zostaje poddany detekcji (dioda DOG51) a następnie wzmocniony za pomocą trzystopniowego wzmacniacza małej częstotliwości (tranzystory TG5, TG1, TG50). Na wyjściu użyto głośnik typu GD7/02. Wymiary zewnętrzne odbiornika: 92x92x30 mm.

Radioamator i Krótkofalowiec 1965 r, Nr 3, str. 60.

1.2.30. Amatorski subminiaturowy odbiornik tranzystorowy

Jest to odbiornik z bezpośrednim wzmocnieniem. Charakteryzuje się małymi wymiarami, prostą konstrukcją i niskim kosztem eksploatacji. Odbiór jednej stacji lokalnej z odległości do 20 km, przy użyciu słuchawki miniaturowej. Wymiary odbiornika: 50x30x15 mm. Zasilanie z baterii 3 V.

Sygnal wielkiej częstotliwości z anteny ferrytowej zostaje przekazany do obwodu pierwszego tranzystora, spełniającego funkcję detektora. Drugi tranzystor pracuje w układzie wstępnego wzmacniacza małej częstotliwości. Ostatni tranzystor zapewnia odpowiednią moc do zasilania słuchawki. Wszystkie trzy tranzystory (TG3A, 2xTG4) pracują w układzie ze wspólnym emiterem.

Radioamator i Krótkofalowiec 1965 r, Nr 8, str. 183.

1.2.31. Odbiornik na stację lokalną

Bardzo prostej konstrukcji odbiornik z bezpośrednim wzmocnieniem jest przystosowany do odbioru lokalnej stacji długofalowej Warszawa I oraz średniodalowej Warszawa II. Można przystosować go również do odbioru innych stacji lokalnych przez dobranie odpowiedniej wartości kondensatora w obwodzie wejściowym. Układ odbiornika obejmuje: stopień wzmocnienia wielkiej częstotliwości, detektor, wzmacniacz wstępny małej częstotliwości oraz końcowy stopień mocy. Do montażu wykorzystano szereg elementów z odbiornika „Koliber”, cztery tranzystory

(TG20, TG5, TG50, TG50) i diodę półprzewodnikową DOG58. Wymiary płytki montażowej są następujące: $100 \times 70 \times 2$ mm. Zasilanie z baterii 4,5 V, prąd pobierany ok. 15 mA. Radioamator i Krótkofalowiec 1965 r, Nr 9, str. 215.

1.2.32. Tranzystorowy odbiornik do odbioru stacji lokalnych

Podano opis prostego odbiornika ze wzmocnieniem bezpośrednim, mającego automatyczną regulację wzmocnienia i wysoką jakość odbioru. Czułość odbiornika wynosi $4 \div 6$ mV/m przy użyciu anteny ferrytowej i $500 \mu\text{V}$ z anteną zewnętrzną. Dwa zakresy fal: średnie i długie. Zasilanie z baterii 4,5 V. Wymiary zewnętrzne: $160 \times 100 \times 67$ mm.

Układ odbiornika obejmuje dwa stopnie wzmocnienia wielkiej częstotliwości ze sprzężeniem zwrotnym, detektor diodowy, dwa stopnie wzmocnienia napięciowego małej częstotliwości i stopień końcowy. Zastosowano osiem tranzystorów ($2 \times \Pi 401$, $\Pi 13\text{B}$, $3 \times \Pi 14$, $2 \times \Pi 10$) i dwie diody półprzewodnikowe ($\text{D}9\text{B}$).

Radio (radzieckie) 1964 r, Nr 7, str. 43.

1.2.33. Radioodbiornik ze wzmocnieniem bezpośrednim

Opisany odbiornik tranzystorowy jest interesującym rozwiązaniem konstrukcyjnym. Charakteryzuje się stosunkowo dużą czułością jak na tego typu odbiorniki, wynoszącą $2 \div 5$ mV/m. Jeden zakres fal długich ($150 \div 415$ kHz). Moc wyjściowa ok. 0,25 W. Zasilanie z baterii 4,5 V. Montaż odbiornika wykonano na dwóch płytkach bakelitowych o wymiarach: 50×80 mm.

Układ odbiornika składa się z anteny ferrytowej, wzmacniacza wielkiej częstotliwości w układzie kaskadowym, wtórniaka emiterowego, detektora diodowego oraz wzmacniacza małej częstotliwości w układzie przeciwsobnym, beztransformatorowym. Użyto dziewięć tranzystorów ($3 \times \Pi 403$, $5 \times \Pi 13\text{B}$, $\Pi 10$) oraz dwie diody półprzewodnikowe ($\text{D}2\text{E}$, $\text{D}9\text{B}$).

Radio (radzieckie) 1966 r, Nr 3, str. 34.

1.2.34. Odbiornik tranzystorowy z bezpośrednim wzmocnieniem

Aparat jest przeznaczony do odbioru programu stosunkowo silnych radiostacji, wytwarzających w miejscu odbioru natężenie pola rzędu $10 \div 30$ mV/m. Zakres średnio- i długofalowy od 280 m

do 1750 m. Moc wyjściowa około 100 mW. Zasilanie z baterii 9 V, prąd pobierany $6 \div 10$ mA. Wymiary zewnętrzne odbiornika: $110 \times 70 \times 35$ mm. W układzie zastosowano pięć tranzystorów ($2 \times \Pi 420$, $3 \times \Pi 14$) i dwie diody półprzewodnikowe ($\text{D}1\text{A}$).

Cewki obwodu wejściowego są nawinięte na rdzeniu anteny ferrytowej. Napięcie sygnału wielkiej częstotliwości zostaje wzmocnione w dwustopniowym wzmacniaczu wielkiej częstotliwości. Stopień detekcji z dwiema diodami zapewnia około dwukrotnie większe napięcie wyjściowe niż zwykły układ detektora. Napięcie małej częstotliwości z detektora doprowadza się do wzmacniacza akustycznego, który ma dwa stopnie. Końcowy stopień pracuje w układzie przeciwsobnym.

Radio (radzieckie) 1966 r, Nr 1, str. 54 oraz 1967 r, Nr 3, str. 24.

1.2.35. Odbiornik o powiększonej czułości

Opracowany odbiornik jest dwuzakresowy ze wzmocnieniem bezpośrednim. Czułość dla fal średnich i długich wynosi $2 \div 3$ mV/m. Moc wyjściowa ok. 150 mW. Zasilanie z baterii 9 V, pobór prądu $8 \div 30$ mA.

Układ odbiornika obejmuje czterostopniowy aperiodyczny wzmacniacz wielkiej częstotliwości, detektor diodowy i trzystopniowy wzmacniacz małej częstotliwości z wyjściem w układzie przeciwsobnym. W odbiorniku zastosowano osiem tranzystorów ($4 \times \Pi 416$, $4 \times \text{M}\Pi 16$) oraz dwie diody półprzewodnikowe ($\text{D}18$). Jako obudowę wykorzystano skrzynkę od głośnika radiowęzła. Radio (radzieckie) 1967 r, Nr 11, str. 49.

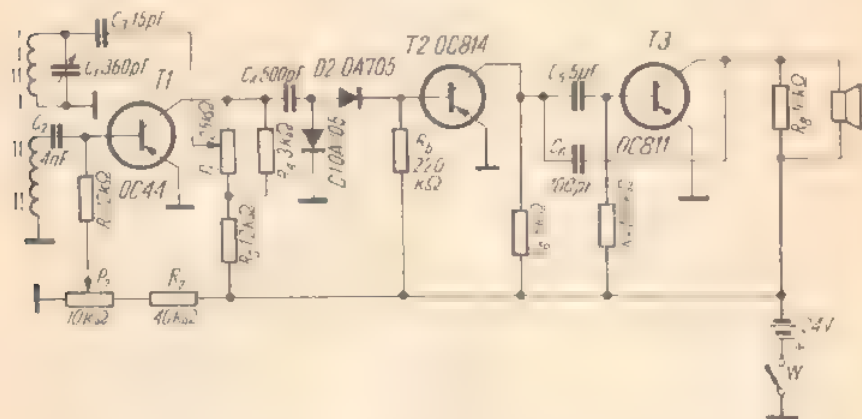
1.2.36. Radioodbiornik do celów szkoleniowych

Opisana konstrukcja zespołu elementów pozwala szybko i bez lutowania montować warianty odbiorników tranzystorowych ze wzmocnieniem bezpośrednim oraz wzmacniaczy małej częstotliwości. W skład konstrukcji wchodzi zbiorcze chassis i 10 podzespołów: dwie wersje obwodów wejściowych (na fale średnie i długie), dwustopniowy wzmacniacz wielkiej częstotliwości, detektor, obwód regulacji siły głosu, dwustopniowy wzmacniacz wstępny małej częstotliwości oraz dwa stopnie końcowe z różnymi oporami obciążenia. Umocowanie poszczególnych podzespołów na zbiorczym chassis za pomocą gniazd i wtyków. Wymiary zewnętrzne zbiorczego chassis: $250 \times 100 \times 65$ mm, wymiary płytki montażowej podzespołu: 40×30 mm. Zasilanie z baterii 6 V. W układzie użyto sześć tranzystorów ($2 \times \Pi 401$, $4 \times \text{M}\Pi 41$) oraz diodę półprzewodnikową ($\text{D}9\text{B}$).

Radio (radzieckie) 1968 r, Nr 11, str. 48.

1.2.37. Miniaturowy odbiornik na fale średnie

Jest to prosty odbiornik ze wzmacnieniem bezpośrednim, charakteryzujący się bardzo małymi wymiarami i stosunkowo dużą czułością. Odbiór na zakres fal średnich za pomocą miniaturowej słuchawki. Zasilanie z baterii 2,4 V, prąd pobierany ok. 1,5 mA. Wymiary zewnętrzne: 85×43×20 mm.



Rys. 1-5. Schemat ideowy miniaturowego odbiornika tranzystorowego

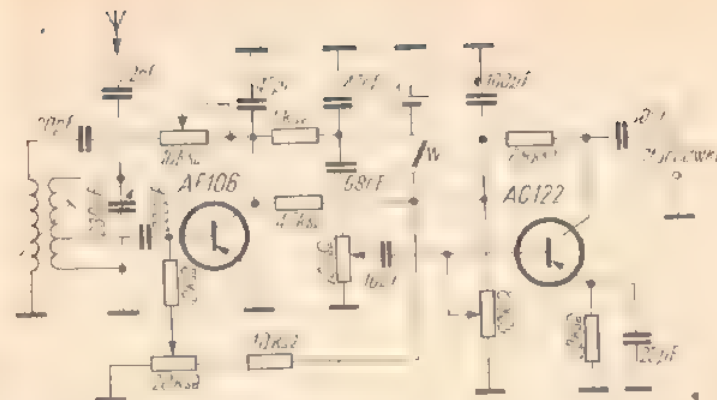
Jak widać ze schematu ideowego z rysunku 1-5, układ odbiornika obejmuje antenę ferrytową, wzmacniacz wielkiej częstotliwości ze sprzężeniem zwrotnym (reakcją), detektor diodowy oraz dwustopniowy wzmacniacz małej częstotliwości. Zastosowano trzy tranzystory (OC44, OC814, OC811) oraz dwie diody półprzewodnikowe (OA705).

Radio und Fernsehen 1965 r, Nr 7, str. 214.

1.2.38. Tranzystorowa jednoobwódka

W artykule podano sposób wykonania prostego odbiornika ze wzmacnieniem bezpośrednim. Jeden zakres fal średnich (520—1660 kHz). Odbiór na słuchawki. Zasilanie z baterii 9 V, prąd pobierany ok. 3 mA.

Układ odbiornika (rys. 1-6) obejmuje detektor z regulowanym sprzężeniem zwrotnym i jednostopniowy wzmacniacz małej częstotliwości. Sprzężenie zwrotne i siłę głosu reguluje się za pomocą potencjometrów. Zastosowano dwa tranzystory (AF106,



Rys. 1-6. Schemat ideowy jednoobwodowego odbiornika tranzystorowego

AC122). Układ odbiornika został zmontowany na płytce o wymiarach: 61×58×1,5 mm.

Funktechnik 1967 r, Nr 14, str. 523.

1.2.39. Tranzystorowy odbiornik turystyczny typu 7-TS

Odbiornik ten charakteryzuje się stosunkowo dużą czułością i dobrą jakością odbioru. Jest to dwuzakresowa superheterodyna, w której fale średnie obejmują zakres od 520 do 1560 kHz, zaś fale długie ograniczono do stacji lokalnej Warszawa I. Moc wyjściowa ok. 85 mW bez dostrzegalnych zniekształceń. Zasilanie z baterii 6 V. Wymiary zewnętrzne odpowiadają wymiarom skrzynki odbiornika „Eltra”.

Odbiornik turystyczny składa się z obwodu wejściowego z anteną ferrytową, stopnia przemiany częstotliwości, dwustopniowego wzmacniacza pośredniej częstotliwości, detektora diodowego oraz trzystopniowego wzmacniacza małej częstotliwości. Zastosowano siedem tranzystorów (OC44, 2×OC612, 2×OC71, 2×OC72) oraz diodę półprzewodnikową DOG52.

Radioamator i Krótkofalowiec 1963 r, Nr 6—7, str. 171.

1.2.40. Tranzystorowa superheterodyna typu TS 6/7

Odbiornik jest przystosowany do pracy na pełnym zakresie fal średnich (540—1600 kHz) oraz skróconym długofalowym — 227 kHz. Częstotliwość pośrednia wynosi 470 kHz, moc wyjściowa około 200 mW. Zasilanie z baterii 9 V.

Układ odbiornika obejmuje: obwód anteny ferrytowej, mieszacz z oscylatorem, stopień wzmacnienia pośredniej częstotliwości, detektor diodowy, dwa stopnie wzmacnienia wstępnego małej częstotliwości oraz stopień końcowy w układzie przeciwsobnym. Na wyjściu pracuje głośnik dynamiczny typu GD 5.02. Całość została wmontowana do obudowy odbiornika „Migo”. W układzie zastosowano sześć tranzystorów (OC169, OC612, 4×OC70) i diodę półprzewodnikową DOG52.
Radioamator i Krótkofalowiec 1965 r, Nr 6, str. 131.

1.2.41. Trzyzakresowy odbiornik turystyczny „Romantica”

Jest to odbiornik superheterodynowy o uniwersalnym zastosowaniu. Zakresy częstotliwości dla fal długich wynoszą: 150—300 kHz, dla fal średnich — 535—1620 kHz, dla fal krótkich — 9,1—16,7 MHz. Moc wyjściowa ok. 1 W przy współczynniku zniekształceń nieliniowych 5%. Zasilanie z baterii 12 V, prąd pobierany 20—150 mA. Wymiary zewnętrzne odbiornika wynoszą: 260 × 200 × 80 mm. Ciężar wraz z bateriami nie przekracza 2,5 kg.

Obwód wejściowy jest dopasowany do anteny ferrytowej i zewnętrznej. Funkcje mieszacza i oscylatora spełniają dwa oddzielne tranzystory. Tranzystor oscylatora pracuje w układzie OB, zaś mieszacza w układzie OE. Dwustopniowy wzmacniacz pośredniej częstotliwości zapewnia dobry kształt krzywej selektywności oraz duże wzmacnienie. Detekcja sygnału wielkiej częstotliwości odbywa się przy użyciu diody półprzewodnikowej, drugą diodę przeznaczono do obwodu automatyki. Dwa kolejne stopnie wzmacnienia małej częstotliwości dostarczają mocy do sterowania układu przeciwsobnego. Pracujące tu tranzystory w klasie B pozwalają uzyskać moc wyjściową rzędu 1 W.

W układzie zastosowano osiem tranzystorów (2×OC170, 2×OC169, 2×OC71, 2×OC74) i dwie diody półprzewodnikowe DOG56.

Justat J: Projektowanie i konstruowanie odbiorników tranzystorowych, WKŁ Warszawa 1965 r, str. 155.

1.2.42. „Duca 66” — amatorski odbiornik tranzystorowy wysokiej jakości

Jest to odbiornik wysokiej klasy o skomplikowanym układzie przeznaczony dla bardziej zaawansowanych radioamatorów. Zakresy częstotliwości: fale długie (150÷318 kHz), fale średnie (530÷1620 kHz), fale krótkie (6÷15,9 MHz) oraz fale ultrakrótkie (65,5—73 MHz). Częstotliwość pośrednia. AM — 465 kHz,

FM — 10,7 MHz. Moc wyjściowa około 1,2 W, przy współczynniku zniekształceń nieliniowych 10%. Czułość z anteną ferrytową 0,3—1 mV/m, z anteną teleskopową 200 µV. Zasilanie z baterii 9,6 V, prąd pobierany 7÷12 mA.

Wzmacniacz małej częstotliwości odbiornika pracuje w układzie beztransformatorowym. Do wykonania oscylatora — mieszacza AM wykorzystano zespół cewek wraz z przełącznikiem od odbiornika „Jałta”. W obwodach głowicy UKF pracują dwa tranzystory. Wzmacniacz pośredniej częstotliwości ma trzy stopnie dla sygnałów FM i dwa dla sygnałów AM. Detektor stosunku jak i detektor AM pracują w układach konwencjonalnych. Układ odbiornika zaprojektowano w oparciu o elementy i podzespoły od typowych odbiorników tranzystorowych. Zastosowano 13 tranzystorów i 6 diod półprzewodnikowych.

Radioamator i Krótkofalowiec 1967 r, Nr 1, str. 12.

1.2.43. Odbiornik superheterodynowy ze stabilizacją napięcia bazy

Opisano konstrukcję odbiornika dwuzakresowego, na fale długie (180÷270 kHz) i fale średnie (600÷1400 kHz). Częstotliwość pośrednia wynosi 465 kHz. Moc wyjściowa ok. 150 mW. Zasilanie z baterii 9 V.

Układ odbiornika jest oparty na klasycznych rozwiązaniach poszczególnych stopni, przy czym wprowadzony został szereg zmian układowych, umożliwiających lepsze wykorzystanie baterii zasilających oraz stabilizację napięcia bazy tranzystorów. W skład odbiornika wchodzi: mieszacz wraz z oscylatorem, dwustopniowy wzmacniacz pośredniej częstotliwości, detektor diodowy i trzystopniowy wzmacniacz małej częstotliwości. W odbiorniku zastosowano siedem tranzystorów (2×TG40, TG37, 2×TG5, 2×TG50) i pięć diod półprzewodnikowych (2×DOG58, 3×S2E). Elementy i podzespoły są ogólnie dostępne na rynku krajowym.

Radioamator i Krótkofalowiec 1968 r, Nr 1, str. 20 oraz Nr 2, str. 34.

1.2.44. Kieszonkowy radioodbiernik

Jest to prosta superheterodyna z pięciu tranzystorami (3×II401, 2×II13A) i diodą półprzewodnikową (II1A). Odbiór w zakresie fal średnich (550÷1600 kHz). Czułość odbiornika wynosi 3÷3,5 mV/m. Zasilanie z baterii o napięciu 6 V, prąd pobierany ok. 12 mA.

Układ odbiornika obejmuje mieszacz, heterodynę, dwustopniowy wzmacniacz pośredniej częstotliwości (110 kHz), detektor diodowy i dwustopniowy wzmacniacz małej częstotliwości. Obudowę o wymiarach 112 × 72 × 23 mm wykonano z masy plastycznej. Radio (radzieckie) 1961 r, Nr 6, str. 33.

1.2.45. Superheterodyna na pięciu tranzystorach

Odbiornik jest przeznaczony do odbioru stacji lokalnych oraz innych stacji dużej mocy w zakresie fal średnich (540 : 1600 kHz). Czulość wynosi około 6 mV/m. Częstotliwość pośrednia — 460 kHz. Zasilanie z baterii 6 V, prąd pobierany 10 mA. Wymiary zewnętrzne: 125 × 70 × 35 mm. Ciężar ok. 0,3 kg.

Układ odbiornika zawiera antenę ferrytową, heterodynę, mieszacz, jednostopniowy wzmacniacz częstotliwości pośredniej, detektor diodowy i dwustopniowy wzmacniacz małej częstotliwości. Zastosowano pięć tranzystorów (3 × П402, 2 × П13А) oraz diodę półprzewodnikową (Д1В). W artykule podano bardzo szczegółowy sposób montażu i uruchomienia odbiornika. Radio (radzieckie) 1962 r, Nr 11, str. 40.

1.2.46. Radioodbiornik tranzystorowy

W artykule opisano konstrukcję odbiornika superheterodynowego z jednym zakresem fal średnich (550 : 1600 kHz). Częstotliwość pośrednia wynosi 452 kHz. Układ zawiera antenę ferrytową, mieszacz, heterodynę, dwustopniowy wzmacniacz pośredniej częstotliwości, detektor diodowy i trzystopniowy wzmacniacz małej częstotliwości. Stopień końcowy pracuje w układzie przeciwsobnym. Zastosowano siedem tranzystorów (156NU70, 2 × 155NU70, 2 × 103NU70, 107NU70, OC75) i diodę półprzewodnikową 2NN41. Zasilanie z baterii 6 V, prąd pobierany 3,5—17 mA. Wymiary zewnętrzne: 132 × 84 × 36 mm, ciężar około 0,5 kg. Amaterske Radio 1962 r, Nr 11, str. 311.

1.2.47. Prosta kieszonkowa superheterodyna

Superheterodyna jest przystosowana do odbioru stacji radiofonicznych w zakresie fal średnich (187 : 550 m). Częstotliwość pośrednia 465 kHz. Czulość około 1,2 mV/m. Moc wyjściowa — 100 mW. Zasilanie z baterii 9 V, prąd pobierany ok. 4 mA. Wymiary zewnętrzne: 110 × 70 × 35 mm.

Układ odbiornika obejmuje antenę ferrytową, heterodynę, dwustopniowy wzmacniacz pośredniej częstotliwości, detektor diodowy i trzystopniowy wzmacniacz małej częstotliwości.

W układzie zastosowano siedem tranzystorów (3 × П402, 3 × П14, П11) oraz diodę półprzewodnikową (Д9В). Radio (radzieckie) 1966 r, Nr 9, str. 29.

1.2.48. Tranzystorowy odbiornik „Sport-2”

Jest to odbiornik superheterodynowy, zapewniający odbiór stacji radiofonicznych w zakresie fal długich (150—408 kHz), średnich (525—1605 kHz), krótkich II (3,93—7,4 MHz) i krótkich I (9,4—12 MHz). Znamionowa moc wyjściowa 100 mW. Czulość odbiornika wynosi: dla fal długich 1,6 mV/m, dla fal średnich 0,6 mV/m, dla fal krótkich 0,3 mV/m. Zasilanie z baterii 6 V, prąd pobierany ok. 10 mA. Wymiary zewnętrzne: 195 × 110 × 47 mm, ciężar około 0,9 kg.

Odbiornik jest wyposażony w dwie anteny ferrytowe, jedną dla fal krótkich, drugą zaś dla średnich i długich. Układ odbiornika obejmuje mieszacz z oscylatorem, dwustopniowy wzmacniacz pośredniej częstotliwości, detektor diodowy i trzystopniowy wzmacniacz małej częstotliwości. Odbiornik jest przewidziany do zmontowania na płytce z obwodami drukowanymi, przy czym użyto typowych elementów stosowanych w odbiornikach tranzystorowych produkcji przemysłowej. W układzie zastosowano osiem tranzystorów (4 × ГТ309В, 4 × П40) i dwie diody półprzewodnikowe (Д9В, 7ГЕ2А). Radio (radzieckie) 1966 r, Nr 10, str. 28.

1.2.49. Odbiornik na czterech tranzystorach

Opisany odbiornik superheterodynowy ma dwa zakresy fal: długie (150—415 kHz) i średnie (520—1600 kHz). Czulość nie mniejsza od 4 mV/m. Moc wyjściowa 3 mW przy współczynniku zniekształceń nieliniowych 5%. Odbiór na słuchawki. Zasilanie z baterii 8 V, prąd pobierany około 8,5 mA.

Odbiornik składa się z mieszacza i oscylatora, jednego stopnia wzmocnienia pośredniej częstotliwości, detektora tranzystorowego oraz wzmacniacza akustycznego. Użyto czterech tranzystorów (3 × П403, П16). Stosunkowo prosta konstrukcja i zastosowanie typowych elementów pozwalają wykonać odbiornik nawet przez początkujących radioamatorów. Radio (radzieckie) 1966 r, Nr 10, str. 38.

1.2.50. Odbiornik tranzystorowy z przemianą częstotliwości

Odbiornik zawiera pięć tranzystorów (2 × П421, 3 × П40) i trzy diody półprzewodnikowe (Д2В, 2 × Д104). Przeznaczony on jest do odbioru programu radiostacji wytwarzających (w miejscu od-

bioru) natężenie pola rzędu $2\div 4$ mV/m. Zakres średniofalowy od 200 do 600 m. Moc wyjściowa ok. 250 mW. Zasilanie z baterii 9 V, prąd pobierany $10\div 30$ mA. Wymiary zewnętrzne odbiornika: $240\times 150\times 75$ mm.

Funkcję mieszacza i oscylatora spełnia jeden tranzystor. Mieszacz pracuje w układzie ze wspólnym emiterem, a oscylator — ze wspólnym kolektorem. Napięcie pośredniej częstotliwości 465 kHz jest wzmacniane w jedностopniowym wzmacniaczu. Do detekcji służy dioda germanowa. Wzmacniacz akustyczny zawiera dwa stopnie: stopień wstępnego wzmocnienia i stopień końcowy (w układzie przeciwsobnym).

Radio (radzieckie) 1966 r, Nr 11, str. 49 oraz 1967 r, Nr 12, str. 32.

1.2.51. Pięcizakresowy odbiornik krótkofalowy

Opisany odbiornik tranzystorowy superheterodynowy jest przeznaczony do odbioru stacji amatorskich w pasmach 10, 14 i 20 m oraz stacji radiofonicznych w pasmach 25 i 31 m i w zakresie fal średnich (195÷570 m). Częstotliwość pośrednia 465 kHz. Czulość dla fal krótkich wynosi $10\ \mu\text{V}$, dla fal średnich 1,2 mV/m. Moc wyjściowa około 120 mW. Zasilanie z baterii 9 V, prąd pobierany $6\div 15$ mA. Wymiary zewnętrzne: $170\times 102\times 35$ mm. Ciężar około 0,65 kg.

W skład odbiornika wchodzi: mieszacz, oscylator, wzmacniacz pośredniej częstotliwości, detektor i wzmacniacz małej częstotliwości w układzie przeciwsobnym. Zastosowano tutaj 15 tranzystorów ($4\times\Pi 403$, $2\times\Pi 401$, $\Pi 402$, $3\times\Pi 11$, $5\times\Pi 16$) i dwie diody półprzewodnikowe ($\text{Д}9\text{A}$, $\text{Д}808$).

Radio (radzieckie) 1967 r, Nr 3, str. 33.

1.2.52. Odbiornik dwuzakresowy

Jest to odbiornik superheterodynowy, dwuzakresowy o stosunkowo prostej konstrukcji, możliwej do wykonania przez średnio zaawansowanego radioamatora. Odbiornik ten ma dwa zakresy: fale krótkie ($25\div 50$ m) oraz fale średnie ($185\div 550$ m). Częstotliwość pośrednia — 465 kHz. Czulość dla fal krótkich odbieranych za pomocą anteny teleskopowej wynosi ok. $50\ \mu\text{V}$, dla fal średnich odbieranych przy użyciu anteny ferrytowej — $0,3$ mV/m. Moc wyjściowa około 100 mW. Zasilanie z baterii 9 V, prąd pobierany $8\div 10$ mA. Wymiary zewnętrzne: $260\times 160\times 70$ mm. Ciężar odbiornika wraz z baterią wynosi około 1 kg.

Układ odbiornika obejmuje dwie anteny (teleskopową i ferrytową), mieszacz z oscylatorem, trzystopniowy wzmacniacz po-

średniej częstotliwości, detektor diodowy oraz dwustopniowy wzmacniacz małej częstotliwości z wyjściem w układzie przeciwsobnym. Użyto siedem tranzystorów ($\Pi 403$, $3\times\Pi 402$, $3\times\Pi 41$) oraz sześć diod półprzewodnikowych ($\text{Д}2\text{B}$).

Radio (radzieckie) 1967 r, Nr 8, str. 35.

1.2.53. Odbiornik na siedmiu tranzystorach

Jest to odbiornik superheterodynowy o dwóch zakresach fal: średnie ($545\div 1430$ kHz) i krótkie ($9,7\div 12,5$ MHz). Czulość dla fal średnich wynosi około 1 mV/m, dla fal krótkich — $800\ \mu\text{V}$. Częstotliwość pośrednia 465 kHz. Zasilanie z baterii 9 V, prąd pobierany $7\div 11$ mA. Wymiary zewnętrzne: $150\times 88\times 35$ mm.

Odbiornik ma dwie anteny (ferrytową dla fal średnich i teleskopową dla fal krótkich), mieszacz z oscylatorem, jedностopniowy wzmacniacz pośredniej częstotliwości, detektor tranzystorowy i dwustopniowy wzmacniacz małej częstotliwości. Stopień wyjściowy jest w układzie przeciwsobnym, beztransformatorem, przystosowanym do głośnika $30\div 50\ \Omega$. W układzie zastosowano siedem tranzystorów ($3\times\Pi 423$, $4\times\Pi 42$).

Radio (radzieckie) 1968 r, Nr 6, str. 35 oraz Nr 9, str. 45.

1.2.54. Superheterodyna z rozciągniętym zakresem krótkofalowym

W artykule podano opis konstrukcyjny odbiornika tranzystorowego, superheterodyny, przystosowanej do pracy na falach krótkich podzielonych na cztery podzakresy: pasmo 25 m ($11,5\div 12,1$ MHz), pasmo 31 m ($9,35\div 9,85$ MHz), pasmo 41 m ($7\div 7,35$ MHz) oraz pasmo 49 m ($5,95\div 6,25$ MHz). Częstotliwość pośrednia 465 kHz. Czulość przy pracy z anteną teleskopową wynosi około $50\ \mu\text{V}$. Znamionowa moc wyjściowa 100 mW. Zasilanie z baterii 9 V, prąd pobierany (bez sygnału) wynosi 8,5 mA. Wymiary zewnętrzne: $232\times 147\times 31$ mm, ciężar wraz z baterią — ok. 0,94 kg.

Interesującym fragmentem odbiornika jest obwód wejściowy wraz z mieszaczem i oscylatorem, w których jako organ strojenia zastosowano podwójny sprzężony wariometr. Pozostałe stopnie odbiornika są typowe i obejmują: trzystopniowy wzmacniacz pośredniej częstotliwości, detektor diodowy i trzystopniowy wzmacniacz małej częstotliwości. W układzie zastosowano dziesięć tranzystorów ($2\times\Pi 403$, $3\times\Pi 38$, $2\times\Pi 401$, $3\times\Pi 41$) i dwie diody półprzewodnikowe ($\text{Д}808$, $\text{Д}9\text{B}$).

Radio (radzieckie) 1969 r, Nr 5, str. 17.

1.2.55. Radioodbiornik w wykonaniu blokowym

Jest to konstrukcja przeznaczona dla mało zaawansowanych radioamatorów. Polega ona na wykonaniu kilku bloków, które odpowiednio połączone ze sobą, stanowią odbiornik ze wzmocnieniem bezpośrednim lub superheterodyną. Przewidziano łączenie siedem ponumerowanych bloków:

- 1 — blok z obwodami wejściowymi,
- 2 — blok zawierający wzmacniacz wielkiej częstotliwości z detektorem,
- 3 — blok zawierający mieszacz, oscylator, wzmacniacz pośredniej częstotliwości i detektor,
- 4 — blok zawierający prosty wzmacniacz małej częstotliwości,
- 5 — blok zawierający wzmacniacz małej częstotliwości z wyjściem w układzie przeciwsobnym,
- 6 — blok zawierający zasilacz sieciowy,
- 7 — blok zawierający zasilanie z baterii

Dla uproszczenia konstrukcji odbiornik jest jednezakresowy (średnio- lub długofalowy). Antena ferrytowa. Napięcie zasilania 12 V. W układzie zastosowano dwanaście tranzystorów (2 \times П213, 4 \times МП41, 4 \times П403, 2 \times МП40А) i sześć diod półprzewodnikowych (Д813, 2 \times Д226Д, 3 \times Д9Б). Poszczególne bloki montuje się na płytkach bakelitowych o jednakowych wymiarach: 125 \times 80 \times 1 mm.

Radio (radzieckie) 1969 r, Nr 6, str. 45, Nr 7, str. 49, Nr 8, str. 33.

1.2.56. Przenośny radioodbiornik

Jest to aparat superheterodynowy, tranzystorowy, przystosowany do odbioru w sześciu zakresach fal: średnich (520 \div 1620 kHz), krótkich z rozciągniętymi czterema pasami (25, 31, 41, 49 m) i ultrakrótkich (63,5 \div 74 MHz). Czułość na falach średnich — 1 mV/m, na krótkich — 10 μ V, na ultrakrótkich — 15 μ V. Częstotliwość pośrednia 465 kHz. Maksymalna moc wyjściowa wynosi 850 mW. Odbiornik ma skrzynkę z blachy aluminiowej, wymiary: 206 \times 160 \times 60 mm. Ciężar około 1,5 kg. Zasilanie z baterii 9 V, prąd pobierany ok. 12 mA.

Odbiornik zmontowano na siedmiu płytkach z obwodami drukowanymi. Pierwsza płytka zawiera blok UKF (heterodyna, mieszacz, wzmacniacz p.cz. 6,5 MHz, detektor częstotliwości). Na drugiej płytce umieszczono wzmacniacz małej częstotliwości. Mieszacz dla zakresu fal średnich i pierwszy stopień wzmacniacza pośredniej częstotliwości znajdują się na płytce trzeciej. Na czwartej płytce został zmontowany drugi stopień wzmocnienia pośredniej częstotliwości, detektor diodowy i wstępny wzmacniacz małej częstotliwości. Piąta płytka zawiera mieszacz i hete-

rodyne dla fal krótkich. Te dwa stopnie są zasilane napięciem stabilizowanym z zasilacza na płytce szóstej. Ostatnia, siódma płyta zawiera heterodynę dla fal średnich. W układzie odbiornika zastosowano 23 tranzystory i 6 diod półprzewodnikowych. Jest to konstrukcja skomplikowana, przeznaczona dla radioamatorów z dużym doświadczeniem.

Radio (radzieckie) 1969 r, Nr 9, str. 37.

1.2.57. Tranzystorowa superheterodyna na fale średnie

Opis dotyczy prostej superheterodyny tranzystorowej, przeznaczonej dla początkujących radioamatorów. Odbiornik został zmontowany na próbnym chassis i jest właściwie układem przeznaczonym do eksperymentowania. Zakres fal średnich. Częstotliwość pośrednia 465 kHz. Wyjście o małym oporze (4 Ω). Zasilanie z baterii 9 V.

Układ odbiornika obejmuje: antenę ferrytową, mieszacz z heterodyną, dwustopniowy wzmacniacz pośredniej częstotliwości, detektor diodowy i trzystopniowy wzmacniacz małej częstotliwości — stopień końcowy w układzie przeciwsobnym. Zastosowano siedem tranzystorów (OC410, 2 \times OC400, OC302, OC304, 2 \times OC308) i diodę półprzewodnikową (OA161).

Funktechnik 1962 r, Nr 3, str. 90.

1.2.58. Tranzystorowa superheterodyna z zakresem UKF

Odbiornik pracuje w zakresie częstotliwości 87 \div 100 MHz. Częstotliwość pośrednia 6,75 MHz. Wyjście o oporze 8 Ω . Zasilanie z baterii 9 V, prąd pobierany ok. 20 mA.

Układ odbiornika obejmuje: głowicę UKF, trzystopniowy wzmacniacz pośredniej częstotliwości, detektor stosunkowy i trzystopniowy wzmacniacz małej częstotliwości z wyjściem w układzie przeciwsobnym. Użyto dziewięć tranzystorów (2 \times OC883, 3 \times OC882, OC817, OC812, 2 \times OC816) i dwie diody półprzewodnikowe (OAA646). Układ zmontowano w obudowie od odbiornika turystycznego „Sonra”.

Radio und Fernsehen 1963 r, Nr 7, str. 199.

1.2.59. Tranzystorowy odbiornik superheterodynowy na fale ultrakrótkie

Odbiornik składa się z trzech bloków zmontowanych na oddzielnych płytkach z obwodami drukowanymi. Zakres częstotliwości odbieranych: 87 \div 100 MHz. Czułość wynosi 2 μ V przy

mocy wyjściowej 165 mW. Częstotliwość pośrednia FM — 10,7 MHz. Pasmo przenoszenia wzmacniacza akustycznego od 100 Hz do 12 kHz. Zasilanie z baterii 6 V.

Pierwszym blokiem jest głowica UKF, zmontowana na płytce o wymiarach 84×60 mm i obudowana metalową skrzynką o wymiarach 84×60×32 mm. Drugi blok to czterostopniowy wzmacniacz pośredniej częstotliwości i detektor stosunkowy, zmontowane na płytce o wymiarach 170×60 mm. Trzystopniowy wzmacniacz małej częstotliwości jest ostatnim blokiem odbiornika. Zmontowano go na płytce o wymiarach 170×55 mm. W opisanym odbiorniku zastosowano elementy i podzespoły typowe od fabrycznych odbiorników tranzystorowych. Użyto dziesięć tranzystorów (2×GF131, 4×GF129, OC826, 3×OC825) oraz dwie diody półprzewodnikowe (OA646).

Radio und Fernsehen 1965 r, Nr 17, str. 531 oraz Nr 18, str. 570.

1.2.60. Odbiornik kieszonkowy z zakresem UKF

Opisano tutaj konstrukcję tranzystorowego odbiornika superheterodynowego z zakresem ultrakrótkofalowym (87,5÷100 MHz). Częstotliwość pośrednia FM — 10,7 MHz. Moc wyjściowa wynosi 100 mW. Zasilanie z baterii 6 V, prąd pobierany ok. 10 mA. Wymiary zewnętrzne: 150×100×44 mm.

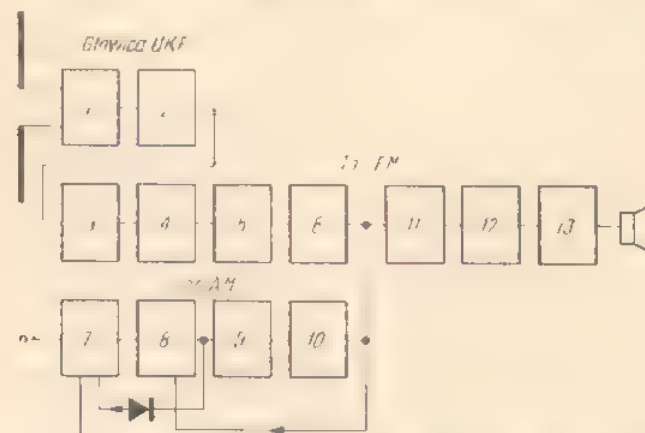
W skład odbiornika wchodzi głowica UKF w metalowej obudowie o wymiarach 80×55×33 mm, trzystopniowy wzmacniacz pośredniej częstotliwości wraz z detektorem stosunkowym również w obudowie metalowej — wymiary 110×40×29 mm — oraz trzystopniowy wzmacniacz małej częstotliwości. Zastosowano w układzie dziewięć tranzystorów (GF131, GF132, 3×GF130, GC101, GC116, 2×GC121) i trzy diody półprzewodnikowe (2×OAA646, OA625). Odbiornik jest wyposażony w antenę teleskopową.

Radio und Fernsehen 1965 r, Nr 24 str. 757.

1.2.61. AM/FM odbiornik kieszonkowy DT64ukw

Opis konstrukcyjny dotyczy odbiornika superheterodynowego, dwuzakresowego o stosunkowo niewielkich wymiarach. Zakres fal ultrakrótkich od 87 do 100 MHz, zakres fal średnich od 515 do 1620 kHz. Częstotliwości pośrednie: AM — 455 kHz, FM — 10,7 MHz. Czułość toru FM wynosi około 5 μ V. Moc wyjściowa — 100 mW przy współczynniku zniekształceń nieliniowych 10%. Zasilanie z baterii 6 V, prąd pobierany ok. 10 mA. Wymiary zewnętrzne: 169×102×41 mm.

Schemat blokowy odbiornika pokazano na rys. 1-7. Układ obejmuje dwie anteny (ferrytową i dipol), tor FM złożony ze wzmacniacza wielkiej częstotliwości, mieszacza, heterodyny, trzystop-



Rys. 1-7. Schemat blokowy odbiornika tranzystorowego DT64ukw

niowego wzmacniacza pośredniej częstotliwości i detektora oraz tor AM złożony z mieszacza, heterodyny, dwustopniowego wzmacniacza pośredniej częstotliwości, detektora i trzystopniowego wzmacniacza akustycznego. Użyto dziewięć tranzystorów (GF132, GF131, 3×GF130, GC101, GC116, 2×GC121) oraz cztery diody półprzewodnikowe (2×OAA646, 2×OA625).

Radio und Fernsehen 1966 r, Nr 8, str. 245.

1.2.62. Tranzystorowy odbiornik superheterodynowy czterozakresowy

W opisanym odbiorniku tranzystorowym superheterodynowym znajdują zastosowanie produkowane fabrycznie podzespoły. Odbiornik jest czterozakresowy: długie (150÷400 kHz), średnie (510÷1650 kHz), krótkie (3,5÷4 MHz względnie 5,7÷7,5 MHz) oraz UKF (87÷100 MHz). Częstotliwości pośrednie: AM — 455 kHz, FM — 10,7 MHz. Moc wyjściowa wynosi 1 W, przy współczynniku zniekształceń nieliniowych 10%. Zasilanie z baterii 6 V, prąd pobierany ok. 30 mA. Wymiary zewnętrzne: 235×165×75 mm.

Układ odbiornika obejmuje: dwie anteny (ferrytową i teleskopową), tor AM złożony ze wzmacniacza wielkiej częstotliwości, mieszacza, heterodyny, dwustopniowego wzmacniacza pośredniej częstotliwości, detektora i czterostopniowego wzmacniacza małej

częstotliwości oraz tor FM obejmujący głowicę, trzystopniowy wzmacniacz pośredniej częstotliwości i detektor. Użyto 14 tranzystorów (GF132, GF131, GF130, 2×GF130, 2×GF121, 2×GF100, 2×GC116, GC121, 2×OC74) oraz sześć diod półprzewodnikowych (OA910, 2×OAA646, 2×OA625, OA720).

Radio und Fernsehen 1967 r, Nr 19, str. 597.

1.2.63. Miniaturowy odbiornik samochodowy na tranzystorach

Odbiornik charakteryzuje się małymi wymiarami, małym zużyciem energii i niewielkim kosztem wykonania. Jest to superheterodyna o sześciu zakresach, pokrywających wycinek fal długich oraz fale średnie od 800 do 1500 kHz. Czulość około 2 μ V. Moc wyjściowa ok. 0,5 W. Zasilanie z baterii 12 V, prąd pobierany 120 mA. Wymiary zewnętrzne (bez głośnika i wzmacniacza małej częstotliwości) wynoszą: 210×42×30 mm.

Układ odbiornika obejmuje antenę ferrytową, mieszacz z oscylatorem, dwustopniowy wzmacniacz pośredniej częstotliwości, detektor diodowy i trójstopniowy wzmacniacz małej częstotliwości. W układzie zastosowano siedem tranzystorów (TG4, 3×TG15, OC70, TG2, П3В) i diodę półprzewodnikową (TA12).

Radioamator i Krótkofalowiec 1960 r, Nr 7, str. 215.

1.2.64. Tranzystorowy odbiornik samochodowy

Opis dotyczy uniwersalnego odbiornika, dostosowanego do pracy w samochodzie lub przenoszonego. Dwa zakresy fal: średnie (500÷1500 kHz) i długie (170 : 300 kHz) Częstotliwość pośrednia 468 kHz. Czulość przy pracy z anteną ferrytową około 1 μ V/m, z anteną samochodową około 150 μ V. Moc wyjściowa 200 mW. Zasilanie z baterii 12 V. Odbiornik umieszczono w obudowie od „Szarotki” odpowiednio przerobionej.

Układ odbiornika jest superheterodynowy i zawiera stopień przemiany, dwa stopnie wzmocnienia pośredniej częstotliwości, detektor oraz trzy stopnie wzmocnienia małej częstotliwości. Stopień końcowy w układzie przeciwsobnym. Użyto siedem tranzystorów (OC44, 2×OC45, 2×OC71, 2×OC72) i dwie diody półprzewodnikowe DOG31.

Radioamator i Krótkofalowiec 1961 r, Nr 2, str. 44.

1.2.65. Samochodowy odbiornik tranzystorowy

Opisano tutaj konstrukcję odbiornika superheterodynowego dwuzakresowego, na fale średnie (500÷1500 kHz) i krótkie (pasmo 31 i 49 m). Do konstrukcji odbiornika wykorzystano szereg

podzespołów z odbiornika „Schönburg”. Czulość wynosi 45 μ V. Moc wyjściowa odbiornika — 200 mW. Moc wyjściowa z dodatkowym wzmacniaczem wynosi około 3 W. Zasilanie z baterii 6 V.

Układ odbiornika obejmuje następujące stopnie: stopień wejściowy z anteną teleskopową, mieszacz i heterodynę, trzystopniowy wzmacniacz pośredniej częstotliwości, detektor i dwustopniowy wzmacniacz małej częstotliwości. Oddzielną część stanowi dodatkowy wzmacniacz mocy. W układzie odbiornika i wzmacniacza zastosowano 11 tranzystorów (2×OC872, 4×OC871, 3×OC816, 2×OC830) i diodę półprzewodnikową OA645.

Radio und Fernsehen 1962 r, Nr 13, str. 413; Nr 14, str. 436 oraz Nr 15, str. 476.

1.2.66. Radioodbiornik samochodowy

Jest to odbiornik superheterodynowy z dwoma zakresami fal (średnie i długie). Częstotliwość pośrednia wynosi 460 kHz. Prześtrajanie obwodu wejściowego i oscylatora — pojemnościowe. Moc wyjściowa odbiornika wynosi 1 W. Zasilanie z baterii 12 V. Wymiary zewnętrzne obudowy: 185×140×50 mm.

Układ odbiornika jest przystosowany do anteny zewnętrznej. Obejmuje stopień wzmacniacza wielkiej częstotliwości, oscylator, mieszacz, dwustopniowy wzmacniacz pośredniej częstotliwości, detektor diodowy oraz czterostopniowy wzmacniacz małej częstotliwości z wyjściem w klasie A. Zastosowano dziewięć tranzystorów (4×OC170, 2×OC72, OC76, OC30, 156NU70) oraz dwie diody półprzewodnikowe GA203.

Amaterske Radio 1969 r, Nr 1, str. 7.

1.3. Przeróbka odbiorników radiowych

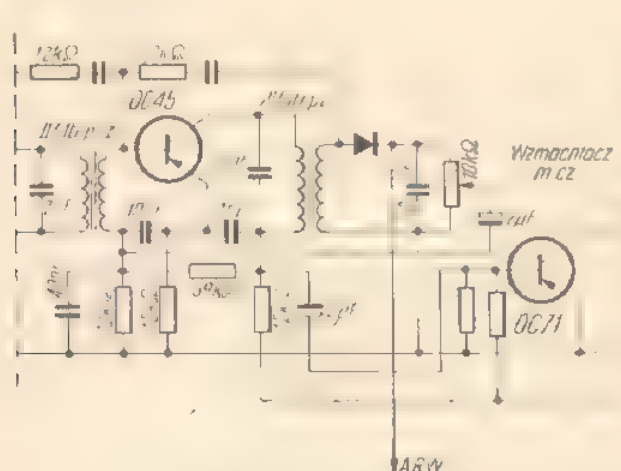
1.3.1. Zwiększenie mocy wyjściowej w odbiorniku „Eltra”

Posiadaczom odbiorników tranzystorowych „Eltra” poleca się dokonanie przeróbki, polegającej na wykorzystaniu ostatniego stopnia wzmocnienia pośredniej częstotliwości również i do wzmacniania sygnałów małej częstotliwości. W tym celu stopień przerabia się na układ refleksowy. Należy wprowadzić następujące zmiany w układzie:

- Odlutować kondensator elektrolityczny 5 μ F łączący suwak potencjometru z bazą tranzystora OC71.
- Do suwaka potencjometru dolutować kondensator elektrolityczny 2 μ F końcówką plus, a jego minus połączyć ze ścieżką

łącając drugie wprowadzenie II filtru p.cz. z kondensatorami 40 nF i opornikami 10 kΩ i 30 kΩ. Kondensator ten zastąpi wymontowany kondensator 5 μF.

- c. Ścieżkę łączącą wyprowadzenie III filtru p.cz. (od strony tranzystora) z kondensatorami 1 nF i 2 nF oraz opornikami 39 kΩ i 1,2 kΩ połączyć kondensatorem elektrolitycznym 2 μF z bazą tranzystora OC71.



Rys. 1-8. Fragment odbiornika „Eltra” po przeróbce

Fragment schematu odbiornika po przeróbce przedstawia rys 1-8. Moc wyjściowa przerobionej w ten sposób „Eltry” wzrosła do około 50 mW.

Radioamator i Krótkofalowiec 1964 r, Nr 7, str. 180.

1.3.2. Przeróbka „Szarotki” na odbiornik tranzystorowy

Przeróbka sprowadza się do zamiany układu lampowego na układ tranzystorowy, wykorzystując przy tym wiele części ze starego aparatu. W odbiorniku pozostają niezmienione: skrzynka, głośnik, kondensator strojeniowy wraz z większością elementów napędu, skala, przełącznik zakresów, cewki obwodów wejściowych wraz z anteną ferrytową, cewki oscylatora i rdzeń transformatora głośnikowego. Do nowych części należy założyć filtry pośredniej częstotliwości, tranzystory i diody, potencjometr regulacji siły głosu, miniaturowe kondensatory i oporniki oraz chassis.

Zakresy częstotliwości pozostają bez zmian. Moc wyjściowa ulega zwiększeniu do 200 mW. Zasilanie z baterii 9 V prąd po-

bierany 7 mA. W układzie mieszacza i heterodyny pracuje jeden tranzystor. Napięcie o częstotliwości 465 kHz zostaje wzmocnione w dwustopniowym wzmacniaczu pośredniej częstotliwości. Skutecznie działającą automatykę uzyskano za pomocą układu z diodą tłumiącą, drugą diodę wykorzystano do detekcji. Układ trzy-stopniowego wzmacniacza małej częstotliwości jest klasyczny. Do przeróbki użyto siedem tranzystorów (3×OC169, 2×OC71, 2×OC72) i dwie diody półprzewodnikowe DOG56.

Justat J.: Projektowanie i konstruowanie odbiorników tranzystorowych, WKŁ Warszawa 1965 r, str. 135.

1.3.3. Przystosowanie odbiornika „Migo” do odbioru fal długich

Dobudowanie zakresu długofalowego w odbiorniku „Migo” polega na wprowadzeniu następujących zmian w układzie wejściowym i oscylatora:

- Do obwodu wejściowego, złożonego z cewki na rdzeniu ferrytowym, kondensatora zmiennego i trymera, należy dolutować jednym końcem kondensator 1000 pF.
- Do obwodu oscylatora złożonego z cewki, kondensatora zmiennego, trymera i opornika 180 kΩ, należy dolutować jednym końcem kondensator 130 pF.
- Oba pozostałe końce kondensatorów należy dolutować do miniaturowego przełącznika, który zwiera je kolejno do masy odbiornika. Taki przełącznik wmontowuje się w miejsce gniazdka słuchawkowego.

Radioamator i Krótkofalowiec 1964 r, Nr 4, str. 104.

1.3.4. Tranzystorowa przystawka krótkofalowa

Przystawka krótkofalowa jest przeznaczona przede wszystkim do odbiorników samochodowych i odbiorników z gniazdem dla anteny samochodowej (np. odbiornika „Krokus”), nie mających zakresu fal krótkich. Drobną przeróbką wejścia odbiorników z anteną ferrytową pozwala przystosować również te ostatnie do współpracy z przystawką. Sześć zakresów dla pasm krótkofalowych: 16, 19, 25, 31, 41, 49 m. Częstotliwość pośrednia zmieniająca się w granicach 0,9÷1,4 MHz. Zasilanie z baterii 6 V. Wymiary zewnętrzne: 180×160×40 mm.

Układ przystawki jest superheterodynowy z oscylatorem na oddzielnym tranzystorze. Antena zewnętrzna o pojemności 50÷90 pF. Do konstrukcji przystawki wykorzystuje się zespół krótkofalowy odbiornika samochodowego „Zerań”, w którym lampę ECH81 zastąpiono dwoma tranzystorami (SFT317).

Radioamator i Krótkofalowiec 1967 r, Nr 1, str. 3.

1.3.5. Dobudowanie zakresu krótkofalowego w dwuzakresowym „Guliwerze”

Dobudowanie zakresu krótkofalowego może być wykonane przez średnio zaawansowanego radioamatora i sprowadza się do następujących czynności:

- Wykonanie wspornika precyzera.
- Wymontowanie metalowego łącznika rolek napędu skali i kondensatora strojeniowego. Wymontowanie przełącznika zakresów.
- Wykonanie wycięcia w płytce montażowej i wmontowanie precyzera.
- Wmontowanie nowego przełącznika zakresów i cewek krótkofalowych.
- Wmontowanie z powrotem łącznika rolek napędu skali.
- Przełożenie głośnika do przedniej części obudowy od „Guliwera II”.
- Zestrojenie obwodów heterodyny i wejściowych.

Radioamator i Krótkofalowiec 1968 r, Nr 7, str. 162.

1.3.6. Dopasowanie odbiornika „Koliber 2” do odbioru fal krótkich

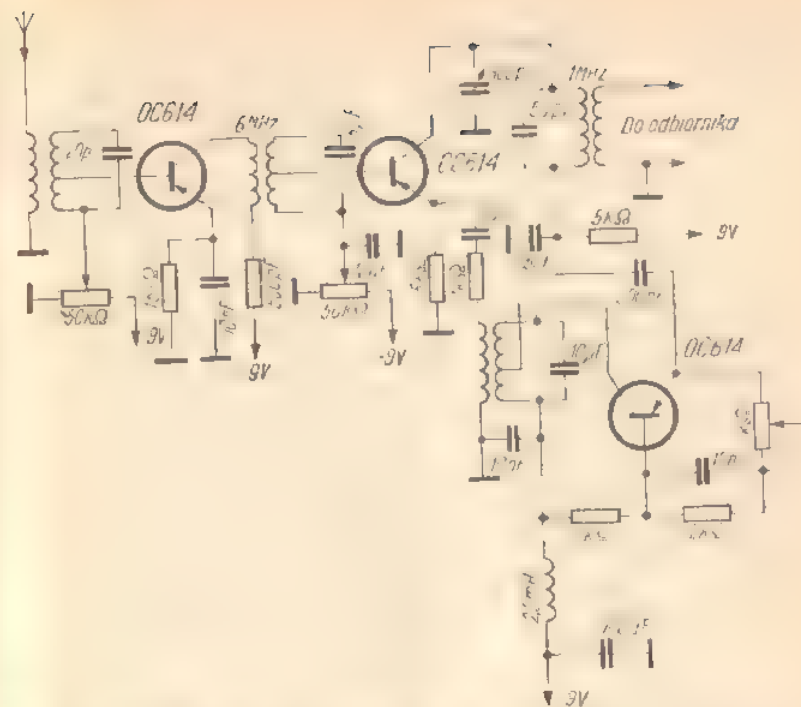
Niewielkie zmiany w odbiorniku tranzystorowym „Koliber 2” pozwalają na przystosowanie go do odbioru programu na falach krótkich. Zmiany polegają na wmontowaniu specjalnego zwieracza, który przy ustawieniu przełącznika zakresów na fale średnie, powoduje zwarcie cewki średnionalowej z cewką sprzęgającą L_2 .

Radioamator i Krótkofalowiec 1969 r, Nr 3, str. 69.

1.3.7. Tranzystorowy konwerter na pasmo 49 m

Prosta przystawka konwerterowa umożliwia odbiór stacji radiofonicznych w pasmie 49 m (5,9 ÷ 6,6 MHz) za pomocą dowolnego odbiornika radiowego nie mającego zakresu fal krótkich. Przystawka (rys. 1-9) składa się ze stopnia wzmocnienia wielkiej częstotliwości i mieszacza z heterodyną (5 MHz). W obwodzie kolektorowym stopnia mieszającego powstaje sygnał o częstotliwości pośredniej 1 MHz, który doprowadza się do odbiornika z zakresem średnionalowym. Zasilanie konwertera z baterii 9 V. Wymiary zewnętrzne chassis: 190 × 60 × 60 mm.

Funktechnik 1963 r, Nr 17, str. 650.



Rys. 1-9. Schemat ideowy tranzystorowego konwertera na pasmo 49 m

1.3.8. Przystawka konwerterowa na fale krótkie

Radioodbiornik z zakresem średnionalowym można wyposażyć w przystawkę konwerterową, która umożliwi odbiór programu w zakresie fal krótkich. Opisana przystawka jest przewidziana na pasmo 49 m (5,7 ÷ 6,6 MHz). Składa się ze stopnia wzmocnienia wielkiej częstotliwości, mieszacza i heterodyny (5 MHz). Sygnał częstotliwości pośredniej (1 MHz), który powstaje w obwodzie kolektorowym mieszacza, doprowadza się do odbiornika radiowego z zakresem fal średnich. W układzie zastosowano trzy tranzystory (OC614, OC614, AFY14). Zasilanie przystawki z baterii 9 V. Wymiary zewnętrzne obudowy: 204 × 130 × 66 mm.

Funkschau 1966 r, Nr 23, str. 721.

1.3.9. Słuchamy programu na zakresie UKF

W artykule opisano sposób „amatorskiego” odbioru programu UKF za pomocą samodzielnie skonstruowanej przystawki, dołączanej do zwykłego odbiornika radiofonicznego. Przystawka stanowi dobrze znany radioamatorom układ wzmacniacza wielkiej

częstotliwości na pentodzie oraz detektora superreakcyjnego na triodzie. Obwód wejściowy jest dostrojony do częstotliwości w pasmie 66-73 MHz. Zasilanie przystawki z zasilacza odbiornika. Wyjście przystawki dołącza się do gniazdek adapterowych odbiornika. W układzie zastosowano lampę ECF82. Wymiary zewnętrzne: 120×65×50 mm.

Radioamator i Krótkofalowiec 1963 r, Nr 11, str. 293.

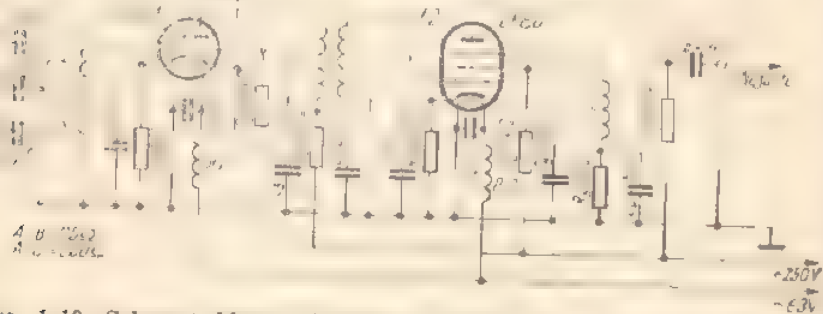
1.3.10. Dwulampowa przystawka UKF

Dwulampowa przystawka jest przeznaczona do odbioru programu UKF w pasmie 66-73 MHz za pomocą zwykłego odbiornika radiofonicznego lub nawet wzmacniacza gramofonowego. Przystawka składa się ze wzmacniacza wielkiej częstotliwości i detektora superreakcyjnego. Zasilanie z radioodbiornika. W układzie zastosowano lampę elektronową typu ECC81. Przystawkę montuje się na metalowym chassis (wymiary podane) a całą konstrukcję wraz z lampą ekranuje się np. za pomocą aluminiowego pudełka.

Kozak W.: Radioamatorstwo w szkole, PZWS Warszawa 1964 r, str. 246.

1.3.11. Przystawka do odbiornika do odbioru fal ultrakrótkich

Odbiorniki radiowe, nie mające zakresu UKF do odbioru programu trzeciej Warszawy, można wyposażyć w specjalną przystawkę, której schemat ideowy przedstawiono na rys. 1-10. Przy-



Rys. 1-10. Schemat ideowy lampowej przystawki do odbioru fal ultrakrótkich

stawka składa się ze wzmacniacza wielkiej częstotliwości i detektora częstotliwości. Wzmacniacz małej częstotliwości i zasilanie wykorzystuje się z posiadanego odbiornika. W układzie zastosowano dwie lampy: duotrodę ECC84 i pentodę EF80. Przystawkę

można zmontować na małym chassis metalowym, wykorzystując elementy i podzespoły typowe od odbiorników radiowych. Zmontowana i zestrojona przystawka nie wymaga ponownych regulacji, a jakość odbieranego dźwięku na falach ultrakrótkich jest bardzo dobra.

Radioamator i Krótkofalowiec 1967 r, Nr 2, str. 32.

1.3.12. Superheterodynowa przystawka do odbioru fal ultrakrótkich

Przystawka może współpracować z dowolnego typu odbiornikiem radiowym, wyposażonym w transformator sieciowy. Składa się z głowicy UKF, wzmacniacza pośredniej częstotliwości i detektora stosunku. Obejmuje zakres częstotliwości od 65 do 73 MHz. Układ przystawki jest zbliżony do tego, jaki został zastosowany w odbiorniku radiowym „Sarabanda”. W przystawce mamy oryginalną, fabryczną głowicę UKF, pozostałe elementy i podzespoły są również typowe — z odbiorników produkcji krajowej. Przystawkę zmontowano na chassis z blachy aluminiowej (wymiary 200×100×30 mm). W układzie zastosowano trzy lampy elektronowe (ECC85, 2 EF80) i dwie diody półprzewodnikowe DOG56. Zasilanie przystawki z posiadanego odbiornika radiowego.

Radioamator i Krótkofalowiec 1968 r, Nr 10, str. 241.

1.3.13. Prosta przystawka do odbioru w zakresie UKF

Opisano tutaj konstrukcję przystawki do odbiornika radiowego, umożliwiającej odbiór programu w zakresie fal ultrakrótkich (67-70 MHz). Przystawka pracuje w układzie wzmacniacza wielkiej częstotliwości z dodatnim sprzężeniem zwrotnym (tzw. układ superreakcyjny). Przystawkę łączy się ze wzmacniaczem małej częstotliwości odbiornika (z wejściem adapterowym). Zasilanie przystawki napięciami z odbiornika. W układzie zastosowano lampę elektronową typu ECF82. Przystawkę montuje się na płycie naklepkowej.

Radioamator i Krótkofalowiec 1969 r, Nr 4, str. 81.

1.4. Podzespoły radiowe

1.4.1. Transformator sieciowy

Jednym z podstawowych elementów zasilacza sieciowego jest transformator sieciowy. W artykule zapoznaje się radioamatorów z metodą obliczania transformatora oraz sposobami wykonania

jego konstrukcji. Zagadnienie wyczerpują dwa przykłady obliczeniowe i praktyczne porady odnośnie wykonania korpusu, nawijania uzwojeń i sprawdzenia gotowego transformatora.

Radioamator i Krótkofalowiec 1962 r, Nr 11, str. 375.

1.4.2. Samodzielne wykonanie potencjometru liniowego

W artykule podano sposób wykonania potencjometru drutowego w warunkach amatorskich. Wykorzystuje się w tym celu zniszczony potencjometr węglowy, który po odpowiednich przeróbkach i wyposażeniu w pasek z nawiniętym na nim drutem oporowym, może być wmontowany do układu radioamatorskiego.

Radioamator i Krótkofalowiec 1961 r, Nr 3, str. 75.

1.4.3. Amatorskie wykonanie kondensatora zmiennego

Opisany kondensator o zmiennej pojemności składa się z trzech wałków ułożonych równolegle do siebie w obudowie z pleksiglasu. Na wałkach skrajnych jest nawinięta folia aluminiowa z dielektrykiem, a jej końce są przymocowane do wałka środkowego. Przewijając folię z wałków skrajnych na środkowy, zwiększamy pojemność kondensatora. Kondensator może być wykonany w różnych wielkościach, zależnie od żądanego zakresu zmian pojemności.

Radioamator i Krótkofalowiec 1965 r, Nr 5, str. 120.

1.4.4. Regulatory barwy dźwięku do odbiornika stereofonicznego

W artykule opisano, w jaki sposób przeciętny radioamator może wykonać we własnym zakresie mechanizm sprzęgający dwa lub cztery potencjometry. Podano rysunki tego mechanizmu, rodzaj użytego materiału i wymiary.

Radio (radzieckie) 1965 r, Nr 4, str. 40.

1.4.5. Głowica UKF w wykonaniu amatorskim

Opisano sposób wykonania głowicy UKF, która może być zastosowana w amatorskim odbiorniku tranzystorowym. Strojenie indukcyjne w pasmie 86 MHz. Częstotliwość pośrednia FM — 10,7 MHz. Wejście 240 Ω lub 60 Ω . Zasilanie z baterii 9 V, prąd pobierany ok. 1,5 mA.

Stopień wejściowy z tranzystorem OC883 pracuje w układzie ze wspólną bazą OB. Funkcje mieszacza i oscylatora spełnia drugi

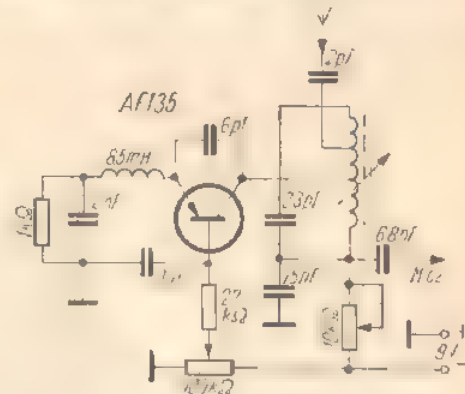
tranzystor tego typu. Układ głowicy UKF zmontowano na płytce drukowanej o wymiarach 120 \times 25 \times 1,5 mm.

Radio und Fernsehen 1964 r, Nr 13, str. 403.

1.4.6. Detektor superreakcyjny na pasmo 30 MHz

Detektor superreakcyjny jest bardzo często spotykanym elementem składowym np. odbiorników do modeli sterowanych falami radiowymi. Na rysunku 1-11 pokazano schemat ideowy

Rys. 1-11. Schemat ideowy detektora superreakcyjnego na pasmo 30 MHz



prostego układu detektora superreakcyjnego, przeznaczonego do pracy w pasmie 10 m (30 MHz). W układzie pracuje jeden tranzystor (AF135). Montaż wykonano na płytce o wymiarach: 70 \times 50 \times 1,5 mm.

Funktechnik 1965 r, Nr 1, str. 26.

1.4.7. Praktyczny przełącznik falowy do odbiorników tranzystorowych

Wielobiegunowy, wielozakresowy, o małych wymiarach przełącznik fal można wykonać z suwaka przełącznika klawiszowego. Do tego celu najlepiej nadają się suwaki z płytkami nitowanymi. Załączone do artykułu rysunki wyjaśniają sposób wykonania przełącznika 2-zakresowego, 12-biegunowego.

Radioamator i Krótkofalowiec 1964 r, Nr 10, str. 261.

1.4.8. Amatorski przełącznik 9-pozycyjny

Opisano konstrukcję przełącznika 9-pozycyjnego, wykonanego z podstawki do lamp nowalowych. Oprócz podstawki są potrzebne jeszcze następujące części: pręt mosiężny na oś przełącznika,

blaszka mosiężna, kulka stalowa, sprężynka, nakrętka M3 i podkładka.

Radioamator i Krótkofalowiec 1964 r, Nr 3, str. 106.

1.4.9. Miniaturowy przełącznik zakresów

Podano opis wykonania bardzo prostego przełącznika, wykorzystując do tego celu płytkę od obrotowego przełącznika zakresów, stosowanego w radioodbiornikach starej produkcji (np. „Aga”, „Stolica”).

Radio (radzieckie) 1961 r, Nr 8, str. 40.

1.4.10. Przełącznik zakresów do odbiornika kieszonkowego

Jest to przełącznik dwupozycyjowy, mający trzy zespoły po sześć styków. Korpus przełącznika jest wykonany z pleksiglasu a styki z blachy mosiężnej o grubości 0,15÷0,3 mm. Wymiary zewnętrzne przełącznika są następujące: 43×20×7 mm.

Radio (radzieckie) 1964 r, Nr 2, str. 24.

1.4.11. Przełącznik zakresów do przenośnej superheterodyny

W artykule opisano sposób wykonania przełącznika zakresów typu klawiszowego, dostosowanego do trzech zakresów fal. Przełącznik składa się z konstrukcji wsporczej, do której są przymocowane cztery nieruchome i trzy ruchome płytki bakelitowe o grubości 2 mm. Na tych płytkach znajdują się styki wykonane z blachy mosiężnej o grubości 0,3 mm. Wymiary zewnętrzne przełącznika wynoszą 86×86×40 mm.

Radio (radzieckie) 1964 r, Nr 6, str. 42.

1.4.12. Małowymiarowy przełącznik zakresów

Sześciopozycyjowy przełącznik, którego konstrukcję i sposób wykonania opisano w artykule, może być zastosowany w radioodbiornikach wielozakresowych lub innych układach radioamatorskich. Podstawowymi częściami przełącznika są płytka stykowa i wałek obrotowy. Do płytki przymocowuje się zespół sprężynek stykowych, które są zwierane przez wygarbienia wałka.

Radio (radzieckie) 1967 r, Nr 10, str. 38.

1.4.13. Bębnowy przełącznik zakresów

Opisano konstrukcję przełącznika bębnowego, przeznaczonego do odbiorników tranzystorowych. Ilość pozycji — 6. Wymiary zewnętrzne: 30×35×62 mm. Przełącznik charakteryzuje się prostotą konstrukcji i pewnością działania.

Radio (radzieckie) 1968 r, Nr 4, str. 35.

1.4.14. Skrzynka do odbiornika tranzystorowego

W artykule opisano sposób samodzielnego wykonania skrzynki do odbiornika superheterodynowego, 8÷12 tranzystorowego. Skrzynka ma wymiary zewnętrzne: 160×90×40 mm i jest wykonana z płytek pleksiglasowych, sklejonych za pomocą płynu „Tri”. Grubość płytek może wynosić od 2 do 4 mm.

Radio (radzieckie) 1967 r, Nr 1, str. 52.

1.4.15. Obudowa odbiornika turystycznego w amatorskim wykonaniu

Podano opis prostej konstrukcji obudowy do przenośnego odbiornika tranzystorowego. Obudowa składa się z czterech części: ścianki przedniej, tylnej, ścianek bocznych i rączki. Jako materiał stosuje się płytę winidurową o grubości 2 mm. Ścianki boczne wykonuje się z jednego paska winiduru, wygiętego na specjalnej formie. Przymocowanie ścianki przedniej i tylnej do ścianek bocznych wykonuje się za pomocą wkrętów i kątowników. Wymiary trzech typów obudowy: 45×90×130 mm, 55×90×130 mm, 90×110×165 mm.

Radio und Fernsehen 1964 r, Nr 5, str. 153.

1.4.16. Ekranowanie przewodów sposobem amatorskim

Podano tutaj dwie metody wykonania przewodów ekranowanych, polegające na wykorzystaniu spirali z drutu mosiężnego, miedzianego lub stalowego. Spirale można nawinać za pomocą prostej nawijarki, której opis zamieszczono w artykule.

Pierwsza metoda nadaje się szczególnie do ekranowania kabli giętkich i o małej pojemności. Polega ona na wprowadzeniu kabla do nawiniętej uprzednio spirali. Na spiralę naciąga się z kolei koszulkę izolacyjną.

Drugą metodę zaleca się stosować przede wszystkim do ekranowania przewodów montażowych. W tym przypadku, przewód montażowy w izolacji gumowej lub igelitowej okręcamy drutem miedzianym, prowadzonym spiralnie o skoku 2 : 5 mm. Okręcanie

odbywa się ręcznie bez pomocy jakichkolwiek przyrządów. W razie potrzeby, na tak zaekranowany przewód można nałożyć koszulkę izolacyjną.

Radioamator i Krótkofalowiec 1963 r, Nr 5, str. 155.

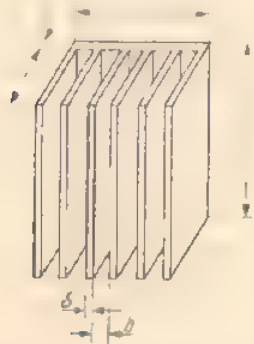
1.4.17. Radiator dla diod mocy

W artykule tym opisano konstrukcję prostego radiatora do chłodzenia diod mocy, których prąd wyprostowany wynosi do 10 A. Radiator składa się z czterech odpowiednio wygiętych paszków blachy miedzianej grubości 3 mm. Wymiary zewnętrzne radiatora są niewielkie i wynoszą: $120 \times 76 \times 30$ mm.

Radio (radzieckie) 1964 r, Nr 6, str. 53.

1.4.18. Konstruowanie radiatorów dla diod i tranzystorów

W artykule podano sposób zaprojektowania i wykonania radiatorów do chłodzenia diod i tranzystorów. Wygląd takiego radiatora pokazano na rys. 1-12. Obliczenia przeprowadza się za po-



Rys. 1-12. Konstrukcja radiatora do przyrządów półprzewodnikowych

mocą nomogramów i tablic, w których zamieszczono dane techniczne metali służących do wykonania radiatorów.

Radio (radzieckie) 1968 r, Nr 6, str. 17.

1.4.19. Chłodzenie tranzystorów mocy

Artykuł omawia zagadnienie chłodzenia tranzystorów mocy, nagrzewających się podczas pracy. Podano sposób obliczenia, zaprojektowania i wykonania różnych radiatorów, stosownie do konstrukcji tranzystora.

Amaterske Radio 1965 r, Nr 10, str. 16.

1.4.20. Podstawka do tranzystora

Podstawkę do tranzystora można wykonać bardzo prostym sposobem, wykorzystując do tego celu zużyte wkłady do długopisów. Wyjęte z wkładów mosiężne końcówki, po odpowiednim przygotowaniu i drobnej przeróbce, mogą być umocowane w płytce bakelitowej i służyć w ten sposób jako uchwyty wyprowadzeń tranzystora.

Radioamator i Krótkofalowiec 1969 r, Nr 12, str. 296.

1.4.21. Podstawka do tranzystora

Gdy zachodzi konieczność częstej wymiany tranzystora, celowo jest stosowanie specjalnych podstawek do wstawiania tranzystorów. W artykule podano opis takiej podstawki, która składa się z trzech części. Pierwszą i drugą część wykonuje się z bakelitu lub pleksiglasu a następnie sklejają się ze sobą. Część trzecia to sprężynka z blachy mosiężnej lub fosforobrazowej.

Radio (radzieckie) 1966 r, Nr 11, str. 54.

2. Odbiorniki telewizyjne

Rozdział zawiera informacje dotyczące konstrukcyjnych rozwiązań odbiorników telewizyjnych (o bezpośrednim wzmocnienia i superheterodynowych), zarówno lampowych jak i tranzystorowych. Podano też kilka przykładów przerobek telewizorów produkcji fabrycznej oraz sposoby wykonania podzespółów telewizyjnych w warunkach amatorskich.

Parametry charakteryzujące odbiorniki telewizyjne:

Pełne rozmiary obrazu — są to rozmiary powierzchni ekranu przeznaczonej do odtwarzania obrazu, ograniczone maskownicą.

Rozdzielczość odbiornika — jest to zdolność do odtwarzania małych elementów. Wyraża się ona największą liczbą możliwych do rozróżnienia czarno-białych elementów obrazu w kierunku pionowym oraz w kierunku poziomym, określoną na odcinku odpowiadającym maksymalnej wysokości obrazu.

Maksymalna luminancja (jaskrawość) — jest to największa wartość luminancji ekranu (zmierzona w nitach), przy której nie występują jeszcze pogorszenia ostrości i zniekształcenia obrazu.

Kontrast obrazu — jest to stosunek luminancji części ekranu, w której biel osiąga poziom maksymalny, do luminancji części ekranu, w której występuje czerń.

Czułość — jest to parametr określający liczbowe (w mikrowoltach) minimalny poziom sygnału telewizyjnego na wejściu odbiornika, jaki jest wymagany do uzyskania normalnego obrazu na ekranie telewizora wraz z towarzyszącym mu dźwiękiem. Przy tym, różnica między poziomem sygnału i szumów powinna wynosić nie mniej niż 20 dB.

Opór wejściowy odbiornika — jest to opór obwodu wejściowego od strony gniazda antenowego. W telewizorach powinien wynosić 75 Ω przy wejściu niesymetrycznym i 300 Ω przy wejściu symetrycznym.

Zakres odbieranych częstotliwości — jest to zakres częstotliwości, na jakie może być nastrojony odbiornik

W technice telewizyjnej określa się ilością przełączanych kanałów.

Charakterystyka częstotliwości toru wizji — zależność między poziomem wyjściowego sygnału obrazu a częstotliwością tego sygnału, przy stałym poziomie telewizyjnego sygnału wejściowego.

Selektywność toru wizji — jest to zdolność odbiornika do przenoszenia w danym kanale sygnału tylko w określonym zakresie częstotliwości. Wyraża się w decybelach jako stosunek poziomu sygnału wejściowego w funkcji częstotliwości do poziomu sygnału wejściowego o częstotliwości fali nośnej.

Tłumienie sygnałów zakłócających — jest to zdolność odbiornika (wyrażona w decybelach) do eliminacji sygnałów różnych od sygnału o częstotliwości fali nośnej. Rozróżnia się tłumienie sygnałów zakłócających o częstotliwości pośredniej wizji, sygnałów lustrzanych wizji, sygnałów przenikających z sieci zasilającej i inne.

Znamionowa moc wyjściowa fonii — jest to maksymalna moc, jaką można otrzymać na wyjściu toru fonii odbiornika przy danych zniekształceniach nieliniowych.

Zniekształcenia nieliniowe (współczynnik zawartości harmonicznycy) — jest to liczba charakteryzująca pod względem ilościowym zniekształcenia częstotliwości, jakie występują na wyjściu toru fonii odbiornika. Współczynnik wyraża się zwykle w procentach.

Objaśnienia niektórych określeń fachowych:

Automatyka kluczowana (automatyczna regulacja wzmocnienia „kluczowana”) — układ automatyki stosowany w odbiornikach telewizyjnych. Zasada polega na tym, że sygnał wizyjny jest porównywany z pewnym stałym poziomem. Jeżeli sygnał przekracza ustalony poziom, w układzie powstaje napięcie, które obniża wzmocnienie poprzedzających stopni.

Częstotliwość różnicowa — jest to częstotliwość sygnału fonii uzyskana po drugiej przemianie, przy różnicowej metodzie odbioru dźwięku towarzyszącemu. Według normy obowiązującej w kraju wynosi ona 6,5 MHz.

Detektor wizji — jest to układ, w którym następuje przekształcenie modulowanego amplitudowo sygnału wielkiej częstotliwości, emitowanego przez nadajnik telewizyjny, w celu otrzymania sygnału wizyjnego.

Detektor fonii — jest to układ, w którym następuje przekształcenie modulowanego częstotliwościowo sygnału wielkiej częstotliwości, emitowanego przez nadajnik telewizyjny, w celu otrzymania sygnału częstotliwości akustycznej (fonii).

Detektor częstotliwości, detektor stosunkowy — jest to układ służący do przekształcenia drgań z modulacją częstotliwości w drgania częstotliwości akustycznej. Zwykle składa się z dyskryminatora — układu przekształcającego napięcie o modulowanej częstotliwości w napięcie o modulowanej amplitudzie oraz ze zwykłego detektora diodowego.

Dyskryminator fazy — jest częścią detektora częstotliwości i służy do przekształcenia napięcia o modulowanej częstotliwości w napięcie o modulowanej amplitudzie. W porównaniu z innymi układami dyskryminatora jest mniej krytyczny w strojeniu, lecz wymaga wstępnego ograniczenia amplitudy sygnału.

Dioda usprawniająca — jest to lampa elektronowa lub dioda półprzewodnikowa w układzie odchylenia poziomego. Ma ona na celu tłumienie oscylacji powstających po przerwaniu prądu w cewkach odchyłających, a jednocześnie pozwala na odzyskanie energii dostarczanej do układu.

Generator samodławny (bloking generator) — jest to układ z silnym dodatnim sprzężeniem zwrotnym przez transformator o przekładni 1:1. Wytwarza napięcie niesinusoidalne, które jest wykorzystywane w układach odchyłających odbiorników telewizyjnych.

Kanał telewizyjny — jest to pasmo częstotliwości potrzebne do przesyłania obrazu i dźwięku za pomocą fal elektromagnetycznych.

Konwerter — jest to przystawka do odbiornika telewizyjnego. Przekształca ona za pomocą przemiany daną częstotliwość na inną, leżącą w zakresie odbieranym przez ten odbiornik. Składa się ona ze wzmacniacza wielkiej częstotliwości, mieszacza i heterodyny.

Ogranicznik — jest to stopień z lampą elektronową (lub z diodą półprzewodnikową), ograniczający wartość doprowadzonego napięcia od dołu lub od góry. Ograniczniki stosuje się do obniżenia poziomu szumów na wejściu przy odbiorze sygnałów FM.

Tor fonii — jest to część odbiornika telewizyjnego obejmująca układy, które przenoszą sygnały akustyczne.

Tor wizji — jest to część odbiornika telewizyjnego obejmująca układy, w których są wzmacniane i przekształcane sygnały wizji.

Transformator linii (transformator odchylenia poziomego) — jest to wysokonapięciowy transformator impulsowy stosowany w układach odchylenia poziomego odbiorników telewizyjnych.

2.1. Odbiorniki telewizyjne lampowe

2.1.1. Odbiornik telewizyjny „Calipso”

Jest to odbiornik superheterodynowy, 12-kanalowy, z różnicowym odbiorem fonii, wyposażony w 20 lamp elektronowych i kineskop typu MW53-80. Czułość około 150 μV . Wejście antenowe 240 Ω . Moc wyjściowa fonii 4 W. Częstotliwość pośrednia wizji 39 MHz, fonii 5,5 MHz. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz, moc pobierana ok. 200 W. Zewnętrzne wymiary telewizora: 680 \times 1100 \times 500 mm. Ciężar około 60 kg.

Obwody wejściowe i oscylatora są typowe. Wzmacniacz pośredniej częstotliwości trzystopniowy, detekcja diodowa z wydzieleniem częstotliwości różnicowej fonii, jednostopniowy wzmacniacz wizji. Połączenia z kineskopem galwaniczne (bez odzwierciedlania składowej stałej). Wzmocnienie sygnału pośredniej częstotliwości fonii we wzmacniaczu dwustopniowym. Detektor fonii w układzie dyskryminatora fazy. Wzmacniacz małej częstotliwości trzystopniowy. Generator odchylenia poziomego, pionowego i zasilacz wysokiego napięcia są od odbiorników telewizyjnych fabrycznych. Większość elementów telewizora w wykonaniu własnym, reszta z odbiorników typowych. Radioamator i Krótkofalowiec 1960 r, Nr 7, str. 207.

2.1.2. Amatorski odbiornik telewizyjny

Opisano konstrukcję 12-kanalowej superheterodyny o różnicowej metodzie odbioru fonii. W układzie zastosowano 18 lamp elektronowych, diodę półprzewodnikową oraz kineskop typu B30M2. Czułość ok. 250 μV . Do odbiornika tego użyto wzmacniacz wielkiej częstotliwości i stopień przemiany częstotliwości od telewizora „Belweder”. Wzmacniacz częstotliwości pośredniej (26 MHz) jest trzystopniowy. Detektor wizji jest diodowy. Jednostopniowy wzmacniacz wizji, wykonany w układzie wzmacniacza prądu stałego, zapewnia przeniesienie składowej stałej sygnału wizji. Tor fonii jest czterostopniowy. Układy odchylenia poziomego, pionowego oraz zasilacz wysokiego napięcia jak w telewizorze „Rubens”. Zasilanie odbiornika z sieci 220 V/50 Hz. Radioamator i Krótkofalowiec 1961 r, Nr 4, str. 118.

2.1.3. Amatorski telewizor

Jest to odbiornik superheterodynowy, 12-kanalowy, z różnicowym odbiorem fonii. W układzie zastosowano kineskop typu 43JK3B, 15 lamp elektronowych i 16 diod półprzewodnikowych. Czułość około 100 μV . Wzmacniacz wielkiej częstotliwości,

mieszacz i heterodyna stanowią całość i są typowym podzespołem telewizorów fabrycznych. Wzmacniacz pośredniej częstotliwości jest trzystopniowy (częstotliwość pośrednia wizji 34,25 MHz, fonii — 27,75 MHz), detekcja diodowa, zaś wzmacniacz wizji — jednostopniowy. Tor fonii zawiera: jednostopniowy wzmacniacz pośredniej częstotliwości, ogranicznik, detektor częstotliwości i wzmacniacz małej częstotliwości. Generatory odchylenia i zasilacz wysokiego napięcia są typowe. Ponadto telewizor wyposażono w obwód kluczowanej automatyki, automatyczną regulację jaskrawości i wskaźnik strojenia. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz, moc pobierana wynosi ok. 180 W. Odbiornik zmontowano na trzech chassis o łącznej powierzchni 610 × 420 mm. Skrzynka jest do zaprojektowania przez radioamatora. Radio (radzieckie) 1962 r, Nr 1, str. 40.

2.1.4. Pierwszy telewizor

Podano sposób wykonania amatorskiego telewizora ze wzmocnieniem bezpośrednim. Dwa tory wzmocnienia wielkiej częstotliwości (odpowiadające dwóm kanałom telewizyjnym) odpowiednio przełączane, umożliwiają odbiór programu w odległości do 15 km od stacji nadawczej. Telewizor składa się z trzech bloków, z których każdy jest zmontowany na oddzielnym chassis. Pierwszy zawiera zasilacz telewizora, drugi blok obejmuje układy odchylenia poziomego, pionowego i synchronizacji. Trzeci natomiast jest właściwym odbiornikiem i składa się z dwóch jednakowych wzmacniaczy wielkiej częstotliwości dostrojonych do dwóch kanałów, detektora diodowego, dwustopniowego wzmacniacza wizji, detektora częstotliwości i wzmacniacza małej częstotliwości. W układzie telewizora zastosowano kineskop typu 43JK9B, 14 lamp elektronowych i 10 diod półprzewodnikowych. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz. Wszystkie trzy bloki wraz z kineskopem przymocowano do płyty aluminiowej o wymiarach: 640 × 340 × 10 mm.

Radio (radzieckie) 1964 r, Nr 6, str. 23 oraz Nr 7, str. 25.

2.2. Tranzystorowe odbiorniki telewizyjne

2.2.1. Amatorski telewizor tranzystorowy

Jest to odbiornik superheterodynowy z oddzielnym wzmocnieniem sygnałów obrazu i dźwięku, przystosowany do odbioru programu w pierwszych trzech kanałach. Obraz na ekranie ma wymiary: 45 × 60 mm. Czułość odbiornika wynosi około 50 μ V.

zdolność rozdzielcza w poziomie — 300 ÷ 350 linii, w pionie — 400 ÷ 450 linii. Moc wyjściowa fonii wynosi 200 mW.

W skład odbiornika wchodzi stopień wejściowy, oscylator, mieszacz, czterostopniowy wzmacniacz pośredniej częstotliwości, detektor diodowy, wzmacniacz wizji, wzmacniacz fonii, układy odchylenia elektrostatycznego i zasilacz. Łącznie zastosowano 23 tranzystory, 16 diod półprzewodnikowych i lampę oscyloskopową typu 7J1055. Wymiary zewnętrzne telewizora wynoszą: 180 × 150 × 100 mm.

Radio (radzieckie) 1965 r, Nr 3, str. 19; Nr 4, str. 24; Nr 5, str. 17 oraz Nr 6, str. 25.

2.2.2. Tranzystorowo-lampowy odbiornik telewizyjny

Opisano konstrukcję telewizora ośmiokanałowego. Blok odchylenia poziomego i zasilacz wysokiego napięcia skonstruowano przy użyciu lamp elektronowych, pozostałe stopnie telewizora są tranzystorowe. W sumie, w układzie zastosowano 4 lampy elektronowe, 38 tranzystorów, 42 diody półprzewodnikowe oraz kineskop typu 47JK2B. Czułość odbiornika wynosi ok. 100 μ V/m. Moc wyjściowa fonii — 2W, pasmo przenoszone — 60 Hz ÷ +10 kHz. Częstotliwość pośrednia wizji 35 MHz, częstotliwość różnicowa fonii 6,5 MHz. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz, moc pobierana ok. 70 W. Wymiary zewnętrzne: 590 × 410 × 220 mm.

Radio (radzieckie) 1968 r, Nr 1, str. 31 oraz Nr 2, str. 21.

2.2.3. Amatorski telewizor przenośny

Telewizor jest przeznaczony do odbioru programu w dowolnym z 12 kanałów. W układzie zastosowano 18 tranzystorów, 21 diod półprzewodnikowych oraz kineskop typu 23JK9B. Czułość odbiornika na wszystkich kanałach wynosi 50 μ V. Moc wyjściowa fonii 0,4 W, pasmo przenoszenia fonii 250 ÷ 5000 Hz. Częstotliwość pośrednia wizji 38 MHz, fonii 31,5 MHz. Zasilanie z baterii 12 V. Wymiary zewnętrzne: 260 × 210 × 175 mm. Ciężar ok. 3,5 kg.

Jest to odbiornik superheterodynowy. Obwody wejściowe i oscylatora są typowe. Wzmacniacz pośredniej częstotliwości trzystopniowy, detekcja diodowa, wzmacniacz wizji dwustopniowy. Kanał fonii składa się ze wzmacniacza pośredniej częstotliwości, detektora stosunkowego i wzmacniacza małej częstotliwości. Układy odchylenia poziomego i pionowego są trzystopniowe. Zasilacz wysokiego napięcia w układzie powielacza napięcia przy użyciu prostowników selenowych.

Radio (radzieckie) 1968 r, Nr 10, str. 33 oraz Nr 11, str. 20.

c. Wycięcie w chassis otworu na podstawkę lampową typu okt. Prace elektryczne obejmują następujący zakres zmian w odborniku:

- Wymiana kineskopu 17 cali na kineskop typu AW43-88.
 - Wymiana w generatorze samodławnym lampy PCC85 na PCC88.
 - Wymiana w układzie odchyłania poziomego lampy PL81 na PL36, diody usprawniającej PY81 na PY88 oraz transformatora linii na typ TVL-25.
 - Wymiana w układzie odchyłania pionowego transformatora wyjściowego na typ stosowany w odborniku „Koral”, a potencjometru 47 k Ω na 100 k Ω .
 - Wymiana kilku oporników i kondensatorów w układzie odbornika.
- Radioamator i Krótkofalowiec 1967 r, Nr 5, str. 109.

2.3.5. Przystawka do odbioru 11 kanału

W artykule podano opis konstrukcyjny przystawki umożliwiającej odbiór transmisji nadawanych w kanale 11 za pomocą odborników starszego typu, nie wyposażonych w bębnowy przełącznik kanałów. Przystawka ma typowy układ konwertera, w którym sygnał z anteny jest wzmacniany w stopniu wejściowym, a następnie częstotliwość sygnału jest zmieniana w stopniu mieszającym na częstotliwość kanału pierwszego. Wejście i wyjście przystawki jest symetryczne o oporze 280 Ω . W układzie zastosowano trzy lampy elektronowe (PC92, ECC91, EZ80). Przystawkę zmontowano na chassis o wymiarach: 150 \times 80 \times 30 mm. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz.

Radioamator i Krótkofalowiec 1969 r, Nr 6, str. 133.

2.4. Podzespoły telewizyjne

2.4.1. Amatorski przełącznik telewizyjnych kanałów

Pod względem schematu elektrycznego przełącznik kanałów w wykonaniu amatorskim odpowiada przełącznikowi fabrycznemu. Zawiera on wzmacniacz wielkiej częstotliwości, mieszacz i heterodynę (bez urządzenia do automatycznego dostrojenia częstotliwości heterodyny). Konstrukcyjnie różni się od fabrycznego sposobem przełączania obwodów, rozmieszczeniem elementów i montażem. W układzie przełącznika telewizyjnych kanałów zastosowano dwie lampy elektronowe (6H14II, 6Ф1II). Zasilanie napięciami z telewizora.

Radio (radzieckie) 1962 r, Nr 2, str. 18.

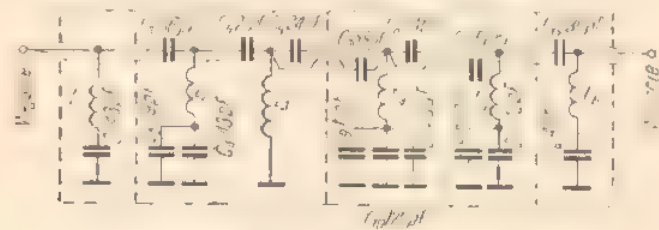
2.4.2. Tranzystorowy przełącznik kanałów telewizyjnych

Tranzystorowy przełącznik kanałów telewizyjnych zawiera bwód wejściowy, wzmacniacz wielkiej częstotliwości, mieszacz i heterodynę. Opór wejściowy i wyjściowy — 75 Ω . Liczba przełączanych kanałów — 3. Konstrukcja jest stosunkowo prosta, możliwa do wykonania przez średnio zaawansowanego radioamatora. Układ jest zmontowany na płycie bakelitowej, z przymocowanym do niej przełącznikiem 3-pozycyjnym. Użyto trzech tranzystorów (П411) i diodę półprzewodnikową (Д1902). Napięcie zasilające układ wynosi 12 V.

Radio (radzieckie) 1966 r, Nr 1, str. 26 oraz Nr 2, str. 21.

2.4.3. Filtr do odborników telewizyjnych

Opisana konstrukcja filtra zapewnia bardzo skuteczne tłumienie (powyżej 80 dB) zakłóceń od aparatury medycznej, elektrycznej i innej, przychodzących na wejście antenowe odbornika.



Rys. 2-2. Schemat ideowy filtra do telewizora

Tłumienie wnoszone przez filtr w pasmie telewizyjnych kanałów nie przekracza 1,3 dB. Opór wejściowy i wyjściowy — 75 Ω . Wymiary zewnętrzne: 250 \times 50 \times 30 mm. Schemat elektryczny filtra pokazano na rys. 2-2.

Radio (radzieckie) 1967 r, Nr 12, str. 26.

3. Wzmacniacze

Rozdział zawiera informacje dotyczące konstrukcyjnych rozwiązań różnego rodzaju wzmacniaczy (akustycznych, antenowych na pasmo UKF, pomiarowych, szerokopasmowych i pośredniej częstotliwości) zarówno lampowych jak i tranzystorowych. Większa część materiału dotyczy wzmacniaczy częstotliwości akustycznych, jak np. wzmacniaczy mikrofonowych, wzmacniaczy do gramofonu, magnetofonu i gitary elektrycznej, wzmacniaczy Hi-Fi, wzmacniaczy stereofonicznych o różnej czułości i mocy wyjściowej.

Parametry charakteryzujące wzmacniacze:

Wyjściowa moc znamionowa — jest to maksymalna moc (w watach lub miliwatach), jaką wzmacniacz może dostarczyć do obciążenia (np. do głośnika) przy danej wartości zniekształceń nieliniowych.

Wyjściowe napięcie znamionowe — jest to skuteczne napięcie wyjściowe na zaciskach obciążenia (np. głośnika), odpowiadające znamionowej mocy wyjściowej.

Zniekształcenia nieliniowe (współczynnik zawartości harmonicznych) — jest to liczba charakteryzująca pod względem ilościowym zniekształcenia częstotliwości, jakie występują na wyjściu wzmacniacza. Współczynnik ten zwykle wyraża się w procentach.

Opór obciążenia wzmacniacza — jest to optymalna wartość obciążenia (podawana w omach), przy której wzmacniacz najlepiej pracuje, tzn. ma największą moc i najmniejsze zniekształcenia.

Czułość wejścia wzmacniacza — jest to wartość napięcia zmiennego (w miliwoltach lub woltach), jakie należy doprowadzić do wejścia wzmacniacza dla uzyskania mocy znamionowej na oporze obciążenia.

Opór wejściowy wzmacniacza — jest to opór (podawany w kiloomach lub megaomach), jaki przedstawia wzmacniacz na zaciskach wejściowych. Parametr ten jest przydatny dla

właściwego dopasowania źródła sygnału do wejścia wzmacniacza.

Poziom szumów własnych — jest to stosunek napięcia (lub mocy) szumów na wyjściu wzmacniacza do znamionowego napięcia (lub mocy) wyjściowego. Stosunek ten wyraża się w decybelach.

Wzmocnienie napięciowe — jest to stosunek napięcia wyjściowego U_2 do napięcia wejściowego U_1 wzmacniacza, wyrażony w decybelach według wzoru

$$k_u = 20 \log \frac{U_2}{U_1} [\text{dB}]$$

Pasmo przenoszone — jest to zakres częstotliwości, dla którego wzmocnienie napięciowe zmienia się w granicach dopuszczalnych (np. 0 ± 3 dB).

Objaśnienie niektórych określeń fachowych:

Ekspander — jest to układ automatycznego rozszerzania zakresu dynamiki dźwięku, tj. do zwiększania różnicy między słabymi i silnymi dźwiękami.

Generator „wibratio” — jest to generator wytwarzający drgania o częstotliwości kilku lub kilkunastu herców. Znajduje zastosowanie we wzmacniaczu do gitary elektrycznej dla uzyskania efektu wibracji dźwięku.

Impedancja wejściowa — jest to opór pozorny (złożony z oporu czynnego i biernego) zmierzony na zaciskach wejściowych wzmacniacza. Określa się w kiloomach lub megaomach.

Odwracacz fazy — jest to układ wytwarzający dwa napięcia o jednakowej amplitudzie, lecz przesunięte w fazie o 180° . Stosuje się przed stopniem końcowym wzmacniacza w układzie przeciwsobnym.

Układ kaskodowy — jest to układ wejściowy stosowany w odbiornikach UKF, np. we wzmacniaczu antenowym do telewizora. Zawiera dwie lampy elektronowe, z których pierwsza pracuje w układzie o podstawie katodowej, a druga w układzie o podstawie siatkowej.

Wtórnik emiterowy — jest to układ połączenia tranzystora ze wspólnym kolektorem OC. Znajduje zastosowanie we wzmacniaczach współpracujących z mikrofonem lub adapterem krystalicznym oraz tam, gdzie jest wymagany duży opór wejściowy układu. Jego odpowiednikiem w układach lampowych jest wtórnik katodowy.

Wzmacniacz antenowy — niewielkich wymiarów wzmacniacz o małym poziomie szumów, umieszczany blisko zacisków wejściowych anteny odbiorczej. Stosuje się do wzmacniania słabych sygnałów telewizyjnych oraz w pasmie UKF.

Wzmacniacz mikrofonowy — wzmacniacz częstotliwości akustycznych, przeznaczony do wstępnego wzmocnienia prądów z mikrofonu.

Wzmacniacz wstępny, przedwzmacniacz — jest to wzmacniacz częstotliwości akustycznych, dający na określonym oporze obciążenia drgania wzmocnione napięciowo.

Wzmacniacz końcowy — jest to wzmacniacz częstotliwości akustycznych, zapewniający na określonym oporze obciążenia drgania wzmocnione o określonej mocy.

3.1. Wzmacniacze lampowe

3.1.1. Przedwzmacniacz mikrofonowy

Przedwzmacniacz został skonstruowany dla uzyskania większej czułości przy pracy z mikrofonem krystalicznym. Może również służyć do sterowania odbiornika radiowego poprzez wejście adapterowe. Układ wzmacniacza jest jednostopniowy (lampa typu 6AC7), całkowicie zaskranowany od wpływu pól wielkiej i małej częstotliwości. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz. Wykorzystano obudowę od starego aparatu telefonicznego typu MB
Radioamator i Krótkofalowiec 1960 r, Nr 6, str. 184.

3.1.2. Dwulampowy wzmacniacz bateryjny

Dla początkujących radioamatorów przeznaczony jest opis konstrukcyjny wzmacniacza, złożonego z dwóch stopni: stopnia wzmocnienia napięciowego i stopnia końcowego. Moc wyjściowa około 200 mW. Zasilanie z dwóch baterii: zarzeniowej 1,5 V i anodowej 67,5 V. W układzie zastosowano dwie lampy elektronowe (1S5T, 3S4T). Wzmacniacz został zmontowany na chassis o wymiarach: 150×80×50 mm.

Radioamator i Krótkofalowiec 1961 r, Nr 8, str. 257.

3.1.3. Wzmacniacz małej częstotliwości

W książce opisano prosty sposób wykonania wzmacniacza małej częstotliwości, przeznaczonego dla początkujących radioamatorów. Wzmacniacz jest w zasadzie przeznaczony do odbiornika detektorowego, ale może być również użyty do gramofonu elektrycznego, magnetofonu itp. Układ wzmacniacza obejmuje dwa stopnie: stopień wzmocnienia napięciowego i stopień mocy. Moc wyjściowa wynosi około 0,5 W. Zasilanie z dwóch źródeł napięcia: zmiennego 6,3 V oraz stałego 120 V. Zastosowano dwie lampy elektronowe: (6F32, 6P1P). Wymiary zewnętrzne obudowy są

następujące: 160×100×90 mm. Jako uzupełnienie tematu omówiono kilka innych typów wzmacniaczy małej częstotliwości.

Prokurat W.: Wzmacniacz małej częstotliwości, PWT Warszawa 1961 r.

3.1.4. Prosty wzmacniacz przeciwsonny

Opisano tutaj konstrukcję stosunkowo prostego wzmacniacza do współpracy z gramofonem elektrycznym, magnetofonem itp. Jest to układ trzystopniowy. Pierwszy stopień jest wzmacniaczem wstępnym z korekcją charakterystyki częstotliwościowej, drugi spełnia funkcję odwracacza fazy, trzeci natomiast jest wzmacniaczem mocy w układzie przeciwsonnym. Maksymalna moc wyjściowa wynosi 6 W, współczynnik zawartości harmoniczných — 1%. Charakterystyka przenoszenia jest liniowa (± 2 dB) w zakresie od 20 Hz do 20 kHz. Czułość około 0,5 V. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz. Wymiary zewnętrzne chassis: 240×170×40 mm. W układzie zastosowano trzy lampy elektronowe (EC92, 2×ECL82) oraz prostownik selenowy.

Radioamator i Krótkofalowiec 1962 r, Nr 8, str. 267.

3.1.5. Budujemy wzmacniacz adapterowy z odbiornikiem

Podano opis konstrukcyjny prostego wzmacniacza adapterowego, przystosowanego również do odbioru programu lokalnego radiofonii. Wzmacniacz zastosowany w radioadapterze ma trzy stopnie: dwa stopnie wzmocnienia wstępnego oraz stopień końcowy. Pierwszy stopień może również spełniać funkcję detektora sygnałów radiowych przy odbiorze programu stacji lokalnej. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz. W układzie zastosowano trzy lampy elektronowe (ECC81, EL80, EZ80). Gramofon elektryczny może być dowolnego typu, np. G-221. Wzmacniacz i zasilacz montuje się na dwóch oddzielnych chassis. Cały radioadapter może być wmontowany do obudowy zaprojektowanej samodzielnie.

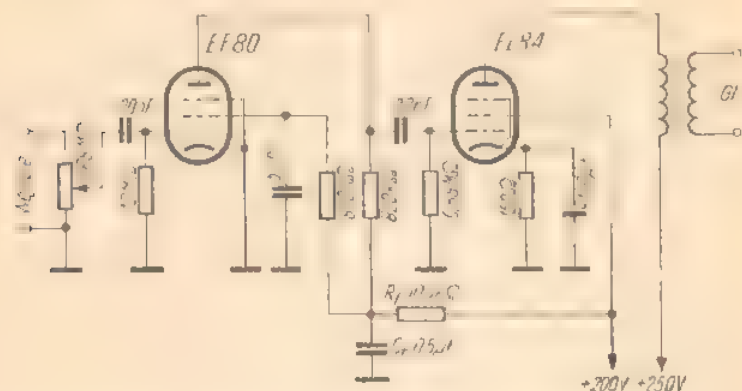
Kozak W.: Radioamatorstwo w szkole, PZWS Warszawa 1964 r, str. 229.

3.1.6. Prosty lampowy wzmacniacz sieciowy

Wzmacniacz jest możliwy do wykonania z elementów łatwo dostępnych na rynku i jest przeznaczony do współpracy z gramofonem elektrycznym. Moc wyjściowa wynosi 1÷2 W. Czułość około 100 mV. Pasma przenoszenia 100÷10 000 Hz. Zasila-

nie z sieci 220 V/50 Hz. Wymiary zewnętrzne chassis: 250×200×50 mm.

Jak widać ze schematu ideowego na rysunku 3-1, jest to wzmacniacz dwustopniowy. Pierwszy stopień zapewnia odpo-



Rys. 3-1. Schemat ideowy prostego wzmacniacza dwulampowego

wiednie wzmocnienie napięciowe, drugi jest wzmacniaczem mocy. Do wyjścia przyłącza się dwa głośniki typu GD18-13/2 połączone w szereg. Zasilacz sieciowy można wykonać przy użyciu transformatora sieciowego z odbiornika „Bolero” lub „Tatry” i prostownika selenowego w układzie mostkowym. We wzmacniaczu zastosowano dwie lampy elektronowe (EF80, EL84). Radioamator i Krótkofalowiec 1965 r, Nr 3, str. 68 oraz Nr 4, str. 97.

3.1.7. Wzmacniacz dwutorowy

Podano ciekawy układ wzmacniacza, w którym po pierwszym stopniu wzmocnienia, sygnały małej i wielkiej częstotliwości akustycznej są wzmocniane w oddzielnych torach. Tor małej częstotliwości ma trzy stopnie wzmocnienia i wyjście w układzie przeciwobnym. Obciążenie stanowią dwa głośniki. Tor wielkiej częstotliwości jest dwustopniowy z wyjściem w klasie A i obciążeniem złożonym z pięciu głośników. Pasma przenoszenia wzmacniacza wynosi: 30 Hz÷15 kHz. Współczynnik zniekształceń nieliniowych poniżej 0,5%. Moc wyjściowa: 2 W dla toru wielkiej częstotliwości i 4 W dla toru małej częstotliwości. Czulość wzmacniacza wynosi około 150 mV. Wzmacniacz zmontowano na chassis o wymiarach: 248×196×30 mm. Głośniki natomiast zostały umieszczone w dwóch oddzielnych szafkach. Zasilacz sie-

ciowy stanowi niezależną część urządzenia. W układzie wzmacniacza zastosowano pięć lamp elektronowych (2×6H2Π, 3×6Π14Π) i szesnaście diod półprzewodnikowych (8×Д7Ж, 8×ДГ-И21).

Radio (radzieckie) 1961 r, Nr 5, str. 34.

3.1.8. Wzmacniacz małej częstotliwości

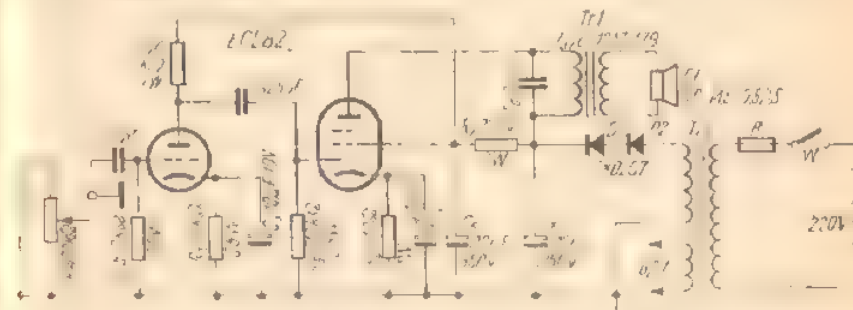
Wzmacniacz jest przystosowany do współpracy z mikrofonem (czulość 20 mV) lub gramofonem elektrycznym (czulość 10 mV). Moc wyjściowa wynosi 14 W. Dwa regulatory barwy dźwięku zapewniają zmianę poziomu sygnału oddzielnie dla niskich i wysokich tonów w granicach od -15 do +15 dB. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz. Wymiary zewnętrzne wzmacniacza: 420×180×180 mm, ciężar ok. 25 kg. Głośniki są umieszczone w dwóch drewnianych skrzynkach o wymiarach: 480×480×180 mm.

Układ wzmacniacza zawiera siedem stopni wzmocnienia. Stopień końcowy pracuje w układzie przeciwobnym. Prostownik pełnokresowy z filtrem dostarcza stałych napięć zasilających. Zastosowano sześć lamp elektronowych (3×ECC83, 2×EL84, 1×Z81)

Radio (radzieckie) 1964 r, Nr 10, str. 41.

3.1.9. Wzmacniacz do gramofonu

Prosty wzmacniacz małej częstotliwości, którego schemat ideowy pokazano na rys. 3-2, jest przeznaczony do gramofonu elektrycznego. Moc wyjściowa wynosi ok. 1 W, przy współczyn-



Rys. 3-2. Schemat ideowy wzmacniacza do gramofonu elektrycznego

niku zniekształceń nieliniowych 5%. Czulość na wejściu stanowi ok. 0,2 V, pasmo przenoszenia od 100 Hz do 7 kHz. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz. W układzie zastosowano lampę typu ECL82 i dwie diody półprzewodnikowe (DZG7).

Wzmacniacz składa się ze stopnia napięciowego (część triodowa ECL82) i stopnia mocy (część pentodowa ECL82). Wymiary chassis: 180×62×20 mm. Dla wzmacniacza nie przewidziano oddzielnej obudowy, umieszcza się go w obudowie gramofonu. Radio (radzieckie) 1966 r, Nr 3, str. 38.

3.1.10. Wzmacniacz małej częstotliwości z ekspanderem

Wzmacniacz może współpracować z radioodbiornikiem, telewizorem, magnetofonem lub gramofonem elektrycznym. Znamionowa moc wyjściowa wynosi 12 W. Czułość około 100 mV. Pasmo przenoszenia od 30 Hz do 18 kHz $\pm 2,5$ dB. Współczynnik zniekształceń nieliniowych około 1%. Poziom szumów około 50 dB, przy pracy z ekspanderem — około 60 dB. Rozszerzenie zakresu dynamiki dźwięku: 10÷14 dB. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz, moc pobierana ok. 100 W. Wymiary zewnętrzne: 350×280×130 mm.

Urządzenie składa się z dwustopniowego wzmacniacza wstępnego, ekspandera, układu regulacji barwy dźwięku, stopnia odwracającego fazę dwustopniowego wzmacniacza końcowego i zasilacza. Zastosowano siedem lamp elektronowych (2×6H2Π, 6H1Π, 6E1Π, 2×6Π14Π) i cztery diody półprzewodnikowe (Д7Ж).

Radio (radzieckie) 1966 r, Nr 12, str. 29.

3.1.11. Wzmacniacz małej częstotliwości

Wzmacniacz jest przeznaczony do współpracy z gramofonem elektrycznym. Moc wyjściowa ok. 6 W, przy współczynniku zniekształceń nieliniowych 1%. Czułość wynosi ok. 0,3 V. Pasmo przenoszenia zawiera się w granicach 30 Hz÷15 kHz ± 1 dB. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz. Wymiary chassis: 240×92×53 mm. Wzmacniacz składa się ze stopnia odwracającego fazę i stopnia końcowego w układzie przeciwsobnym. Zastosowano trzy lampy elektronowe (6H2Π, 2×6Π14Π) i cztery diody półprzewodnikowe (Д7Ж).

Radio (radzieckie) 1967 r, Nr 3, str. 32.

3.1.12. Wzmacniacz dwulampowy

Wzmacniacz dwulampowy może być zastosowany do wzmocnienia sygnału z gramofonu lub mikrofonu. Moc wyjściowa ok. 5 W, przy współczynniku zniekształceń nieliniowych 2%. Czułość na wejściu ok. 0,1 V, pasmo przenoszone 50 Hz÷12 kHz. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz. W układzie użyto dwie lampy elek-

tronowe (ECC83, EL84) oraz cztery diody półprzewodnikowe Д7Ж.

W stopniu wzmocnienia napięciowego pracuje lampa ECC83 zaś w stopniu wzmocnienia mocy — EL84. Zastosowano korekcję barwy dźwięku niezależną dla niskich i wysokich tonów. Radio (radzieckie) 1967 r, Nr 8, str. 46.

3.1.13. Wzmacniacz małej częstotliwości z wyjściem w układzie przeciwsobnym

Wzmacniacz jest przeznaczony do gramofonu elektrycznego lub do radioodbiornika. Moc wyjściowa 0,6 W, czułość 0,7 V pasmo przenoszone od 40 Hz do 10 kHz. Układ wzmacniacza obejmuje trzy stopnie: wzmacniacz napięciowy, układ odwracający fazę oraz stopień wyjściowy w układzie przeciwsobnym. Zastosowano trzy lampy elektronowe (6H2Π, 2×6H1Π) oraz prostownik se-lenowy. Wymiary chassis wzmacniacza wynoszą: 200×100×40 mm. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz. Radio (radzieckie) 1968 r, Nr 12, str. 44.

3.1.14. Wzmacniacz o mocy wyjściowej 40 W

Przeznaczeniem opisanego w artykule wzmacniacza jest nagłośnienie dużych pomieszczeń. Urządzenie ma moc wyjściową 40 W, przy współczynniku zniekształceń nieliniowych 5%. Dwa wyjścia o oporze 250 Ω i 5 Ω. Poziom szumów własnych 62 dB. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz.

Wzmacniacz ma cztery wejścia, w tym jedno dla mikrofonu krystalicznego. Układ obejmuje trzy wzmacniacze wstępne, stopień odwracania fazy, stopień końcowy w układzie przeciwsobnym oraz zasilacz sieciowy. Oddzielna regulacja niskich i wysokich tonów. Użyto siedem lamp elektronowych (EF86, 2×ECC83, ECF82, 2×EL84, EYY13). Wzmacniacz zmontowano na metalowym chassis.

Radio und Fernsehen 1963 r, Nr 2, str. 47.

3.1.15. Wzmacniacz o mocy wyjściowej 100 W

Wzmacniacz jest przeznaczony do użytku w dużych pomieszczeniach. Moc wyjściowa 100 W, przy współczynniku zniekształceń nieliniowych 5%. Napięcie wyjściowe wynosi 100 V (opór 100 Ω). Poziom szumów własnych 61 dB. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz.

Wzmacniacz ma dwa wejścia, przy czym jedno jest przeznaczone do mikrofonu krystalicznego. Układ wzmacniacza obejmuje: przedwzmacniacz mikrofonowy, przełączany filtr regulacji

barwy dźwięku, stopień wzmocnienia wstępnego, stopień odwracania fazy, stopień końcowy w układzie przeciwobnym oraz zasilacz sieciowy. Użyto sześć lamp elektronowych (ECC83, ECF82, 2 × EL34, 2 × EYY13) i dwie diody półprzewodnikowe OY101. Wzmacniacz zmontowano na chassis. Radio und Fernsehen 1964 r, Nr 8, str. 253.

3.1.16. Telewizyjny wzmacniacz antenowy

Odbiór słabych sygnałów telewizyjnych znacznie poprawia się przez zastosowanie wzmacniacza antenowego. Opisany wzmacniacz jest konstrukcją stosunkowo prostą, możliwą do wykonania nawet przez mało zaawansowanego radioamatora. Jest to stopień wzmocnienia wielkiej częstotliwości w układzie kaskodowym, wyposażony w dwie triody lampy ECC84 połączone szeregowo. Pierwsza trioda pracuje jako zwykły wzmacniacz z wielkiej częstotliwości, natomiast druga jako wzmacniacz z uziemioną siatką. Całkowite wzmocnienie układu wynosi 6. Wejście symetryczne o oporze 60 : 80 Ω, wyjście również symetryczne o oporze 240—280 Ω. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz, moc pobierana około 5 W.

Radioamator i Krótkofalowiec 1963 r, Nr 11, str. 278.

3.1.17. Szerokopasmowy wzmacniacz antenowy

Wzmacniacz antenowy jest przystosowany do pięciu kanałów telewizyjnych (43÷120 MHz) i ma współczynnik wzmocnienia 5. Wejście wzmacniacza — transformatorowe, dostosowane do anteny o oporze falowym 75 Ω. Wyjście łączy się z odbiornikiem telewizyjnym za pomocą kabla współosiowego 75 Ω. We wzmacniaczu zastosowano osiem lamp elektronowych (6Ж1П), pracujących w układzie z uziemioną katodą. Zasilanie następującymi napięciami: zmiennym 6,3 V i stałym 120 V z oddzielnego zasilacza. Wzmacniacz zmontowano na chassis o wymiarach: 335 × 75 × 30 mm.

Radio (radzieckie) 1961 r, Nr 10, str. 45.

3.1.18. Wzmacniacz antenowy na pasmo UKF 97 MHz

W przypadku, gdy natężenie pola w miejscu odbioru programu na zakresie UKF jest bardzo małe, stosuje się wzmacniacze antenowe, które w znacznym stopniu poprawiają jakość odbioru, szczególnie stereofonicznego. W artykule opisano konstrukcję dwustopniowego wzmacniacza tranzystorowego przystosowanego do pracy w pasmie 97 MHz. Wzmocnienie wynosi około 15 dB. Wejście i wyjście symetryczne o oporze 240 Ω. Napięcie zasilania

8÷12 V (doprowadzone z zewnątrz lub z własnego zasilacza). W układzie zastosowano dwa tranzystory typu GF132. Wymiary zewnętrzne obudowy wzmacniacza wynoszą: 105 × 50 × 35 mm. Radio Fernsehen Elektronik 1969 r, Nr 5, str. 155 oraz Nr 6, str. 190.

3.1.19. Wzmacniacz do gitary

Opisany wzmacniacz lampowy służy do współpracy z trzema gitarami elektrycznymi i mikrofonem. Maksymalna moc wyjściowa 6 W, przy zniekształceniach nie większych od 6%. Czułość dla toru gitarowego — 45 mV, dla toru mikrofonowego — 4 mV. Niezależna regulacja wzmocnienia obu torów. Pasma przenoszenia: 80 Hz÷15 kHz±3 dB. Wibrato (częstotliwość drgań ok. 80 Hz) jest uruchamiane zdalnie. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz, moc pobierana ok. 60 W. Wymiary zewnętrzne wynoszą: 400 × 300 × 200 mm.

W skład wzmacniacza wchodzi następujące stopnie: przedwzmacniacz mikrofonowy, wstępny wzmacniacz gitarowy, generator wibrato, odwracacz fazy oraz końcowy stopień mocy w układzie przeciwobnym. Na wyjściu pracują dwa głośniki typu GD18-13/2. Cały wzmacniacz wraz z głośnikami został umieszczony w skrzynce od magnetofonu „Wilga”. W układzie wzmacniacza zastosowano cztery lampy elektronowe (2 × ECC83, 2 × ECL82) oraz prostownik selenowy.

Radioamator i Krótkofalowiec 1965 r, Nr 10, str. 241.

3.1.20. Wzmacniacz gitarowy w układzie przeciwobnym

Wzmacniacz jest przeznaczony do współpracy z gitarą elektryczną i charakteryzuje się prawie liniową charakterystyką częstotliwości, dobrą korekcją dźwięku oraz dużą mocą wyjściową. Całość składa się z dwóch członów: wzmacniacza mocy i przedwzmacniacza. Wzmacniacz mocy pracuje w układzie przeciwobnym w klasie AB (2 × EL36). Funkcję inwertora fazy spełnia podwójna trioda ECC83, zaś wzmacniacza napięciowego — lampa EF86. Przedwzmacniacz ma cztery oddzielnie regulowane wejścia: mikrofonu, gitary solowej, gitary basowej i akompaniującej. Zastosowano w nim trzy lampy EF86 oraz jedną ECF82. Część triodowa ECF82 pracuje w układzie generatora drgań 6÷10 Hz, które dają dodatkowy efekt wibracji. Zasilanie wzmacniacza z sieci 220 V/50 Hz. Wymiary zewnętrzne: 580 × 300 × 290 mm. Radioamator i Krótkofalowiec 1966 r, Nr 5, str. 114.

3.1.21. Amatorski wzmacniacz Hi-Fi 10 W

Wzmacniacz jest przeznaczony do odtwarzania muzyki z płyty i z taśmy. Maksymalna moc wyjściowa wynosi około 10 W, przy zniekształceniach mniejszych od 1,5%. Czulość wzmacniacza ok. 100 mV. Pasmo przenoszenia: 30 Hz ÷ 15 kHz. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz.

Aparatura składa się z przedwzmacniacza, właściwego wzmacniacza akustycznego oraz zestawu głośników. Przedwzmacniacz, zbudowany przy użyciu lampy ECC83 jest wyposażony w korektory barwy dźwięku oddzielnie dla niskich i wysokich tonów. W pierwszym stopniu właściwego wzmacniacza pracuje system pentodowy lampy ECF82. System triodowy wykorzystano do odwracania fazy. W stopniu końcowym zastosowano dwie lampy EL84 w układzie przeciwsobnym. Cały wzmacniacz jest objęty silnym ujemnym sprzężeniem zwrotnym. Wyjście wzmacniacza przystosowano do głośnika o oporze 5 Ω. Radioamator i Krótkofalowiec 1964 r, Nr 7, str. 160 oraz Nr 8, str. 188.

3.1.22. Wzmacniacz Hi-Fi 20 W z psfometryczną regulacją siły głosu

Konstrukcja wzmacniacza uwzględnia nieliniową charakterystykę częstotliwościową ucha ludzkiego, wykazującą maksymalną czulość w zakresie od około 1 kHz do 3 kHz. Dzięki temu układowi bardziej są wzmacniane tony poniżej 1 kHz oraz tony wysokie powyżej 3 kHz. Moc wyjściowa ok. 20 W zapewnia możliwość nagłośnienia dużych pomieszczeń lub wysterowania dużej kolumny głośnikowej. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz.

Pierwszy stopień wzmacniacza z lampą ECC85 jest stopniem napięciowym wyposażonym we wtórnik katodowy, który połączono z układem regulacji poziomu niskich i wysokich tonów. Drugi stopień (lampa ECC85) spełnia funkcję wzmacniacza napięciowego i przesuwnika fazy. W stopniu końcowym pracują dwie lampy typu 6L6 w układzie przeciwsobnym. W celu uniezależnienia pracy wzmacniacza od wahań sieci, zastosowano elektroniczną stabilizację napięcia anodowego. W układzie wzmacniacza zastosowano osiem lamp elektronowych (3×ECC85, 3×6L6, EZ81, SG2S) i jedną diodę półprzewodnikową. Radioamator i Krótkofalowiec 1965 r, Nr 12, str. 290.

3.1.23. Wzmacniacz Hi-Fi 10 W

W artykule podano opis wzmacniacza o bardzo dobrych parametrach. Maksymalna moc wyjściowa wynosi 10 W. Czulość około 100 mV przy mocy wyjściowej 8W. Wyjście o małym opo-

rze 15 Ω. Poziom szumów 80 dB. Pasmo przenoszenia: 30 Hz ÷ ÷25 kHz + 1 dB. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz. Układ wzmacniacza jest pięciostopniowy i obejmuje: trzy stopnie wzmacnienia wstępnego, odwracacz fazy oraz stopień końcowy w układzie przeciwsobnym. Oddzielna regulacja barwy dźwięku dla niskich i wysokich tonów. W układzie zastosowano trzy lampy elektrowne (ECC82, 2×ELC86) i dwie diody półprzewodnikowe (KA220-0,5). Obudowa do zaprojektowania przez radioamatora. Radioamator i Krótkofalowiec 1969 r, Nr 4, str. 79.

3.1.24. Szerokopasmowy wzmacniacz małej częstotliwości Hi-Fi

Jest to wzmacniacz wysokiej jakości do współpracy z gramofonem elektrycznym lub magnetofonem. Moc wyjściowa 7 W przy współczynniku zniekształceń nieliniowych 1%. Pasmo przenoszonych częstotliwości wynosi: 20 Hz ÷ 20 kHz ± 1 dB. Poziom szumów poniżej 60 dB. Czulość wzmacniacza jest rzędu 0,2 V. Wyjściowy opór wynosi 290 Ω przy częstotliwości 1 kHz. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz.

Układ wzmacniacza zawiera: wzmacniacz wstępny z regulacją wzmacnienia, wzmacniacz napięciowy z regulacją barwy dźwięku oddzielnie dla niskich i wysokich tonów, dwa odwracacze fazy, stopień końcowy w układzie mostkowym i zasilacz. Zastosowano pięć lamp elektronowych (3×6H2II, 2×6H5C) i dwie diody półprzewodnikowe (D7K). Wzmacniacz został zmontowany na chassis o wymiarach: 233×113×56 mm. Radio (radzieckie) 1963 r, Nr 11, str. 37.

3.1.25. Wzmacniacz m. cz. wysokiej jakości (Hi-Fi)

Wzmacniacz jest przystosowany do współpracy z gramofonem elektrycznym, radioodbiornikiem, telewizorem, magnetofonem lub z linią radiowęzłową. Moc wyjściowa wynosi 8 W, przy współczynniku zniekształceń nieliniowych 0,5%. Czulość dla wejścia z gramofonu wynosi 100 mV, z magnetofonu — 0,5 V, z linii radiowęzłowej — 10 V. Pasmo przenoszenia: 40 Hz ÷ 15 kHz ± ±1,5 dB. Poziom szumów — 60 dB. Regulacja barwy dźwięku oddzielna dla wysokich, niskich i trzech ustalonych (600, 1800, 3600 Hz) średnich tonów. Opór obciążenia wzmacniacza wynosi 4 Ω. Ze wzmacniaczem jest połączony zestaw sześciu głośników. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz, moc pobierana ok. 120 W. Wymiary zewnętrzne wzmacniacza wynoszą: 350×280×130 mm, wymiary zestawu głośników: 268×270×600 mm.

Układ wzmacniacza obejmuje stopień wzmacnienia wstępnego, obwody regulacji barwy dźwięku, stopień odwracania fazy, sto-

pień końcowy w układzie przeciwsobnym oraz zasilacz. Zastosowano pięć lamp elektronowych (3×6H1Π, 2×6Π 14Π) oraz prostownik selenowy.

Radio (radzieckie) 1966 r, Nr 4, str. 27, Nr 5, str. 29 oraz Nr 6, str. 37.

3.1.26. Wzmacniacz akustyczny wysokiej jakości (Hi-Fi)

Opisano konstrukcję wzmacniacza, który zapewnia wysoką jakość odbioru i jest szczególnie przeznaczony do współpracy z odbiornikiem UKF. Moc wyjściowa wynosi 10 W, przy współczynniku zniekształceń nieliniowych 1%. Wyjście o oporze 3÷8 Ω. Pasma przenoszenia: 30 Hz÷20 kHz±0,3 dB. Poziom szumów własnych 75 dB. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz, moc pobierana ok. 60 W.

Układ wzmacniacza obejmuje: stopień wstępnego wzmocnienia, układ regulacji barwy dźwięku, przesuwnik fazowy, stopień końcowy w układzie przeciwsobnym (klasa AB) oraz zasilacz sieciowy. Zastosowano pięć lamp elektronowych (EF86, ECC83, 2×EL84, EZ81).

Radio und Fernsehen 1962 r, Nr 7, str. 201.

3.1.27. 10 W wzmacniacz akustyczny Hi-Fi

Wzmacniacz charakteryzuje się dobrymi parametrami i jest przystosowany do mikrofonu nisko- i wysokooporowego, radioodbiornika, magnetofonu i gramofonu elektrycznego. Moc wyjściowa wynosi 10 W, przy zniekształceniach nieliniowych 0,5%. Wyjście o oporze 7 Ω. Pasma przenoszenia: 20 Hz÷20 kHz ± 2 dB. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz.

W skład wzmacniacza wchodzi: wzmacniacz mikrofonowy, trzy-stopniowy wzmacniacz wstępny, układ regulacji barwy dźwięku oddzielnie dla niskich i wysokich tonów, optyczny wskaźnik wysterowania, przesuwnik fazowy, stopień końcowy w układzie przeciwsobnym oraz zasilacz sieciowy. W układzie wzmacniacza użyto siedem lamp elektronowych (EF804, 2×ECC83, 2×EL84, EM71, EZ81). Wymiary zewnętrzne chassis: 360×180×40 mm. Funktechnik 1960 r, Nr 22, str. 789.

3.1.28. Zestaw stereofoniczny

Opisany zestaw aparatury służy do reprodukcji nagrań stereofonicznych i składa się z trzech części: gramofonu stereofonicznego, wzmacniacza dwukanałowego i zespołu głośników.

W modelu zastosowano gramofon elektryczny krajowy typu GE-56 odpowiednio zmodyfikowany.

Wzmacniacz dwukanałowy ma po trzy stopnie wzmocnienia w każdym kanale i wyjście w układzie przeciwsobnym. Moc wyjściowa około 4W. Pasma przenoszenia od 50 Hz do 12 kHz. Wzmacniacz wykonano w trzech podzespołach: wzmacniacz wstępny, stopień mocy i zasilacz. Zastosowano pięć lamp elektronowych (2×ECC83, 2×EL84, EZ80). Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz.

Zespół głośników składa się z dwóch głośników typu GD26-15,5/3 umieszczonych w obudowach drewnianych o wymiarach: 600×470×220 mm.

Radioamator i Krótkofalowiec 1961 r, Nr 9, str. 297.

3.1.29. Lampowy wzmacniacz stereofoniczny m. cz.

Konstrukcja wzmacniacza jest stosunkowo skomplikowana, przeznaczona dla bardziej zaawansowanych radioamatorów. Moc wyjściowa wynosi 2×6 W, przy zniekształceniach nieliniowych poniżej 2%. Czulość dla wejścia adapterowego — 25 mV. Regulacja wzmocnienia tonów niskich od +18 dB do -10 dB, tonów wysokich od +17 dB do -18 dB. Regulacja równowagi w granicach ±10 dB. Pasma przenoszenia: 20 Hz÷20 kHz ±0,6 dB.

Układ ma pięć wejść: dla radioodbiorników, adaptera, magnetofonu, do nagrywania oraz wejście dodatkowe. Każdy kanał wzmacniacza składa się z dwóch stopni wzmocnienia wstępnego, odwracacza fazy oraz ultralinearnego wzmacniacza w klasie A. Na wyjściu wzmacniacza stereofonicznego znajduje się układ dzielący pasmo przenoszonych częstotliwości na trzy zakresy, przy czym dla każdego zakresu przewidziano odpowiedni zespół głośników. Zakres I od 20 Hz do 300 Hz — głośniki GDS31/21, zakres II od 300 Hz do 5 kHz — głośniki GD26/18, zakres III od 5 kHz do 20 kHz — dwa głośniki GDS18/13 połączone szeregowo. W układzie wzmacniacza zastosowano jedenastkę lamp elektronowych (2×ECC83, 2×ECC85, 4×ECL82, 3×EZ81). Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz. Chassis i obudowa do zaprojektowania przez radioamatora według wskazówek zawartych w artykule. Radioamator i Krótkofalowiec 1969 r, Nr 11, str. 272.

3.1.30. Lampowy wzmacniacz stereofoniczny 2×2 W

Podano opis stosunkowo prostego i niedrogiego wzmacniacza stereofonicznego. Składa się on z dwóch kanałów wzmacniających, układu regulatorów poziomu, siły głosu i barwy dźwięku oraz zasilacza. Całość została zmontowana na czterech płytkach z obwodami drukowanymi, które można umieścić w skrzynce własnego projektu. Czulość wzmacniacza wynosi 45 mV, impe-

dancja wejściowa — 1 M Ω (dla wejścia gramofonowego) i 100 k Ω (dla wejścia z radioodbiornika). Moc wyjściowa wynosi 2 W a impedancja wyjściowa — 5 Ω . Pasma przenoszonych częstotliwości: 40 Hz÷20 kHz — 3 dB. Każdy kanał wzmacniacza ma cztery stopnie wzmocnienia i odpowiedni zespół regulatorów. Całość jest zasilana z prostownika sieciowego. We wzmacniaczu zastosowano pięć lamp elektronowych (2×ECC81, 2×ECL82, EZ80). Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz, moc pobierana 40 W. Amaterske Radio 1965 r, Nr 7, str. 11.

3.1.31. Prosty wzmacniacz stereofoniczny

Konstrukcja wzmacniacza jest w zasadzie przewidziana do współpracy z gramofonem, ale można również korzystać z innych źródeł sygnału, dostarczających napięcie 250 mV. Moc wyjściowa wzmacniacza wynosi 2×2,5 W, zniekształcenia do 3%, impedancja wyjściowa 5 Ω . Czulość wynosi 220 mV. Pasma przenoszenia: 50 Hz÷14 kHz±3 dB. Poziom szumów nie przekracza 60 dB. Tłumienie przesłuchu między kanałami — 40 dB.

Każdy z kanałów wzmacniacza zawiera wstępny stopień wzmocnienia, układ regulatorów siły głosu i barwy dźwięku, stopień wzmocnienia napięciowego i stopień końcowy w klasie A. Zasilacz do wzmacniacza stereofonicznego stanowi oddzielną całość i jest połączony z nim za pomocą kabla wielożyłowego. W układzie zastosowano pięć lamp elektronowych (2×ECC83, 2×EL84, EZ81). Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz. Obudowy wzmacniacza i zasilacza są do zaprojektowania przez radioamatora, według wskazówek i szkiców zamieszczonych w artykule Amaterske Radio 1967 r, Nr 3, str. 81.

3.1.32. Stereofoniczny wzmacniacz m. cz.

Wzmacniacz ma dwa jednakowe kanały wzmocnienia i zespoły głośników. Czulość wzmacniacza wynosi 150 mV. Znamionowa moc wyjściowa jednego kanału stanowi 4 W, przy współczynniku zniekształceń nieliniowych 1%. Maksymalna moc wyjściowa — 8 W. Wzmacniacz przenosi pasmo: 20 Hz÷15 kHz±2 dB. Poziom szumów poniżej 40 dB. Wzmacniacz ma wejście przystosowane do współpracy z gramofonem elektrycznym, radioodbiornikiem lub magnetofonem. Każdy z kanałów zawiera stopień wzmocnienia wstępnego z regulacją siły głosu i barwy dźwięku oddzielną dla niskich i wysokich tonów, wzmacniacz napięciowy, odwracacz fazy, stopień końcowy w układzie przeciwobnym i zasilacz sieciowy. Zastosowano w układzie osiem lamp elektronowych (2×6H11, 2×6Φ11, 4×6Π11) i 16 diod półprzewodnikowych (8×D7Ж, 4×D7Г, 4×D2E). Właściwy wzmacniacz ma

wymiary zewnętrzne: 275×215×110 mm, a zasilacz sieciowy: 215×175×150 mm. Zespół głośnikowy składa się z trzech głośników umieszczonych w drewnianej skrzynce o wymiarach: 545×460×305 mm. Zasilanie wzmacniacza z sieci 220 V/50 Hz. Radio (radzieckie) 1964 r, Nr 1, str. 44.

3.1.33. Aparatura stereofoniczna wysokiej jakości

W skład aparatury stereofonicznej wchodzi czterokanałowy wzmacniacz małej częstotliwości i dwa zestawy głośnikowe. Wzmocnienie doprowadzanych sygnałów do każdego ze stereo-kanałów odbywa się oddzielnie dla niskich (20÷500 Hz) tonów i oddzielnie dla wysokich (0,5÷30 kHz), co pozwala znacznie osłabić zniekształcenia. Moc wyjściowa znamionowa stanowi 16 W, przy zniekształceniach nieliniowych poniżej 0,3%. Moc wyjściowa maksymalna — 24 W. Czulość — 200 mV. Pasma przenoszone: 20 Hz÷30 kHz±2 dB. Poziom przydźwięku — 70 dB. Regulacja barwy dźwięku oddzielnie dla niskich i wysokich tonów. Wzmacniacz ma cztery wejścia: do pracy z gramofonem elektrycznym, radioodbiornikiem, magnetofonem i telewizorem. Pierwsze trzy wejścia są przeznaczone zarówno do odbioru stereo- jak i monofonicznego, ostatnie wejście tylko do odbioru monofonicznego. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz, moc pobierana ok. 100 W. Wzmacniacz zmontowano na chassis o wymiarach: 320×240×40 mm, a zasilacz na oddzielnym chassis o wymiarach: 240×240×55 mm. Zestawy głośnikowe (po pięć głośników) zostały umieszczone w dwóch obudowach (wymiar: 750×510×300 mm). Radio (radzieckie) 1966 r, Nr 3, str. 30.

3.1.34. Wzmacniacz stereofoniczny „Diwefon 7060”

Opisano konstrukcję wzmacniacza o uniwersalnym zastosowaniu. Możliwość współpracy w układzie mono- i stereofonicznym z odbiornikiem radiowym, magnetofonem i gramofonem elektrycznym. Moc wyjściowa 2×8 W, przy współczynniku zniekształceń nieliniowych 3%. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz, moc pobierana ok. 65 W. Wymiary zewnętrzne obudowy: 295×147×150 mm.

Każdy kanał wzmacniacza zawiera: dwa stopnie wzmocnienia wstępnego, regulatory siły głosu i barwy dźwięku, przesuwnik barwy i stopień końcowy w układzie przeciwobnym. Wejście przy porze 6 Ω . Poziom wystrojenia wzmacniacza jest sygnalizowany wskaźnikiem optycznym (oko magiczne). W układzie jest siedem lamp elektronowych (2×EF86, 2×ECC83, 2×6L80, EM84) oraz prostownik selenowy. Funktechnik 1960 r, Nr 23, str. 836.

3.1.35. Wzmacniacz stereofoniczny wysokiej jakości

Opis konstrukcyjny dotyczy wzmacniacza stereofonicznego, który zapewnia wysoką jakość odtwarzania z magnetofonu, gramofonu elektrycznego lub mikrofonu. Czulość dla wejścia mikrofonowego wynosi 1 mV. Moc wyjściowa wzmacniacza — 2×3 W, przy współczynniku zniekształceń nieliniowych 2%. Pasma przenoszenia: 15 Hz ÷ 20 kHz ± 2 dB. Oddzielna regulacja barwy dźwięku dla tonów niskich i wysokich. Tłumienie przesłuchu między kanałami jest większe od 50 dB. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz.

Układ wzmacniacza dwukanałowy. Każdy z kanałów składa się z siedmiu stopni wzmocnienia, regulatorów siły głosu i barwy dźwięku oraz optycznego wskaźnikaysterowania (oko magiczne). Wyjście w układzie przeciwsobnym (6 Ω). W układzie zastosowano dziewięć lamp elektronowych (6 × ECC83, 2 × EL84, EZ81) oraz dwie diody półprzewodnikowe (OA705). Wymiary zewnętrzne wzmacniacza: 519 × 228 × 133 mm. Radio und Fernsehen 1962 r, Nr 16, str. 502 oraz Nr 17, str. 526.

3.1.36. Wzmacniacz stereofoniczny wysokiej jakości

Wzmacniacz jest częścią aparatury stereofonicznej i charakteryzuje się pasmem przenoszenia: 10 Hz ÷ 50 kHz ± 3 dB. Moc wyjściowa jest równa 2×4 W przy współczynniku zniekształceń nieliniowych 0,5%. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz.

Poszczególne kanały wzmacniacza stereofonicznego zawierają stopień wejściowy z regulatorem siły głosu, wzmacniacz napięciowy, odwracacz fazy i stopień końcowy w układzie przeciwsobnym (klasa A). Zastosowano cztery lampy elektronowe (EF86, ECC83, 2 × EL84), tranzystor typu OC811 i prostownik selenowy. Zasilacz sieciowy jest wspólny dla obu kanałów i dostarcza prądu wyprostowanego 150 mA przy napięciu stałym 250 V. Radio und Fernsehen 1963 r, Nr 18, str. 403.

3.1.37. Wzmacniacz stereofoniczny o mocy 2×8 W

Dwukanałowy wzmacniacz jest przystosowany do odbioru programu mono- i stereofonicznego z trzech źródeł: magnetofonu, gramofonu elektrycznego i radiocodbiornika. Moc wyjściowa 2×8 W, przy współczynniku zniekształceń nieliniowych mniejszym od 3%. Czulość wynosi 30 mV dla mocy wyjściowej 50 mV i 550 mV dla mocy 8,5 W. Pasma przenoszenia: 30 Hz ÷ 20 kHz ± 1,5 dB. Tłumienie przesłuchu między kanałami około 40 dB. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz, moc pobierana ok. 59 W. Wymiary zewnętrzne: 320 × 190 × 130 mm.

Każdy z kanałów wzmacniacza zawiera dwa stopnie wzmocnienia wstępnego, układ regulacji barwy dźwięku oddzielnie niskich i wysokich tonów, wzmacniacz napięciowy, przesuwnik fazowy i stopień końcowy w układzie przeciwsobnym (wyjście 5 Ω). Zasilacz sieciowy jest wspólny dla obu kanałów. W układzie wzmacniacza zastosowano pięć lamp elektronowych (3 × ECC808, 2 × ECLL 800), diodę półprzewodnikową OA150 i prostownik selenowy.

Funktechnik 1965 r, Nr 14, str. 554.

3.1.38. Prosty wzmacniacz stereofoniczny

W artykule opisano konstrukcję jednego z najprostszych wzmacniaczy stereofonicznych. Ma moc wyjściową 2×3 W, przy współczynniku zniekształceń nieliniowych 8%. W układzie zastosowano dwie lampy elektronowe (ECC83, ELL80). Każdy kanał wzmacniacza składa się ze stopnia wzmocnienia napięciowego (dla części triody ECC83) oraz stopnia końcowego w klasie A (dla części pentodowa ELL80). Regulacja siły głosu na wejściu wzmacniacza. Układ został zamontowany na płytce o wymiarach: 150 × 100 × 2 mm, zaopatrzonej w gniazda do przyłączenia napięć zasilających i głośników i jest w zasadzie przeznaczony do wmontowania w obudowę kompletnej aparatury stereofonicznej. Funktechnik 1965 r, Nr 23, str. 958.

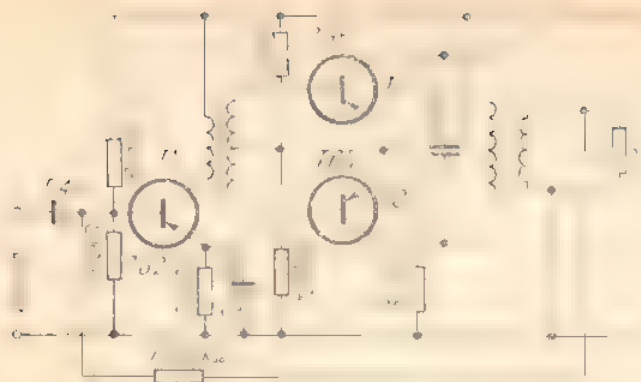
Uzupełnieniem opisanego wzmacniacza stereofonicznego jest dwustopniowy wzmacniacz wstępny, wyposażony w regulację barwy dźwięku oddzielnie dla niskich i wysokich tonów. Układ ten zamontowany został również na płytce o wymiarach: 150 × 100 × 2 mm. Użyto dwie lampy elektronowe (ECC83). Funktechnik 1965 r, Nr 24, str. 1002.

3.2. Wzmacniacze tranzystorowe

3.2.1. Tranzystorowy wzmacniacz akustyczny

Opisany wzmacniacz jest w zasadzie przeznaczony do miniaturowych odbiorników tranzystorowych. Moc wyjściowa 0,1 W, przy współczynniku zniekształceń nieliniowych 7,5%. Czulość wzmacniacza wynosi 10 mV, opór wejściowy 450 Ω. Pasma przenoszenia: 200 Hz ÷ 6 kHz ± 3 dB. Zasilanie z baterii 6 V, prąd pobierany ok. 40 mA.

Schemat ideowy wzmacniacza ilustruje rys. 3-3. Jak widać, układ składa się ze stopnia sterującego i stopnia mocy. W pierwszym stopniu pracuje tranzystor TG2, w stopniu mocy użyto



Rys. 3-3./Schemat ideowy wzmacniacza akustycznego o mocy 0,1 W

dwóch tranzystorów TG5 w układzie przeciwobnym. Stopień sterujący i stopień mocy są sprzężone transformatorowo. Radioamator i Krótkofalowiec 1964 r, Nr 4, str. 84.

3.2.2. Wzmacniacz adapterowy 0,5 W

Wzmacniacz może być wykorzystany do odtwarzania muzyki z płyt, oraz, po dołączeniu prostego układu wielkiej częstotliwości z detektorem — do odbioru radiowych stacji lokalnych. Moc wyjściowa 0,5 W, przy współczynniku zniekształceń nieliniowych 6,5%. Czułość wzmacniacza wynosi 25 mV. Pasmo przenoszenia: 150÷6000 Hz. Zasilanie z baterii 6 V.

Układ wzmacniacza obejmuje cztery stopnie wzmacnienia z obwodem ujemnego sprzężenia zwrotnego, regulację wzmocnienia i barwy tonu. Zastosowano cztery tranzystory (3 TG2, TG71). Wzmacniacz może być wbudowany do skrzynki z gramofonem elektrycznym

Radioamator i Krótkofalowiec 1964 r, Nr 1, str. 14

3.2.3. Wzmacniacz tranzystorowy o mocy 1 W

Prosty wzmacniacz, wykonany całkowicie z elementów krajowych, jest przeznaczony do wbudowania w skrzynce adapterowej. Moc wyjściowa 1 W, przy współczynniku zniekształceń nieliniowych 3%. Czułość wynosi 4 mV (na zaciskach 2—3) i 50 mV (na zaciskach 1—3). Pasmo przenoszenia: 100 Hz÷7 kHz ±3 dB. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz.

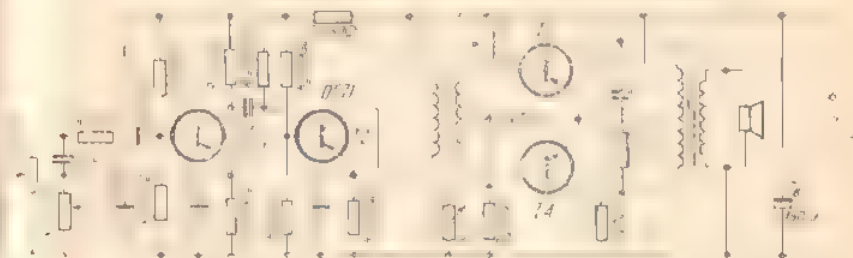
Jest to wzmacniacz wyposażony w trzy tranzystory, które pracują w układzie ze wspólnym emiterem OE. Tranzystor T1 spełnia funkcję wzmacniacza wstępnego. Drugi stopień z tranzysto-

em T2 dostarcza moc niezbędną doysterowania stopnia końcowego (T3). Ujemne sprzężenie zwrotne obejmuje dwa ostatnie stopnie. Wzmacniacz montuje się na dwóch płytkach. W układzie zastosowano trzy tranzystory (TG3A, TG50, TG70) oraz prostownik selenowy.

Radioamator i Krótkofalowiec 1965 r, Nr 4, str. 88.

3.2.4. Tranzystorowy wzmacniacz małej częstotliwości o mocy 0,25 W

Opisany wzmacniacz może być wykorzystany do adaptera lub jako stopień małej częstotliwości tranzystorowego odbiornika turystycznego. Wzmacniacz (rys. 3-4) składa się z trzech stopni: wstępnego, sterującego i końcowego w układzie przeciwobnym. Moc wyjściowa około 0,25 W, przy współczynniku zniekształceń



Rys. 3-4. Schemat ideowy wzmacniacza małej częstotliwości o mocy 0,25 W

nieliniowych 5%. Czułość wzmacniacza (z opornikiem $R_1 = 100 \text{ k}\Omega$) wynosi ok. 100 mV, czułość bez opornika — ok. 7 mV. Pasmo przenoszenia od 50 Hz do 7500 Hz. Opór obciążenia 4÷6 Ω . Zasilanie z baterii 6 V, prąd pobierany 10÷75 mA. Radioamator i Krótkofalowiec 1966 r, Nr 3, str. 55.

3.2.5. Tranzystorowy wzmacniacz małej częstotliwości

Opisany układ jest przeznaczony do wykonania przez początkujących radioamatorów. Ma trzy stopnie wzmocnienia i obciążenie — słuchawki o oporze 2000 Ω . Zasilanie z baterii 12 V. Układ zamontowano metodą pseudodruku na płytce bakelitowej o wymiarach: 320×75×1,5 mm. Użyto trzech tranzystorów typu TG5. Wzmacniacz może być zastosowany do współpracy z gramofonem elektrycznym, magnetofonem, mikrofonem itp.

Radioamator i Krótkofalowiec 1969 r, Nr 8, str. 193.

3.2.6. Tranzystorowy wzmacniacz małej częstotliwości klasy A

Jest to układ bardzo prosty, przeznaczony dla radioamatorów początkujących. Moc wyjściowa wzmacniacza wynosi 100 mW, przy współczynniku zniekształceń nieliniowych 10%. Czułość około 5 mV. Pasma przenoszone: 70 Hz ÷ 12 kHz ± 3 dB. Zasilanie z baterii 12 V.

Układ wzmacniacza jest trzystopniowy. W stopniu końcowym pracują dwa tranzystory połączone równolegle. Obciążenie stanowi głośnik o mocy 2 W. Zastosowano cztery tranzystory (2×TG5, 2×TG50). Wzmacniacz został zmontowany na płytce bakelitowej o wymiarach: 320×73×2 mm.
Radioamator i Krótkofalowiec 1969 r, Nr 10, str. 252.

3.2.7. Tranzystorowy wzmacniacz małej częstotliwości klasy B

Stosunkowo prosty wzmacniacz przeciwsobny może być wykorzystany przez radioamatora w przenośnej aparaturze tranzystorowej, jak radiodbiornik, gramofon lub magnetofon. Wzmacniacz jest trzystopniowy i ma moc wyjściową 400 mW, przy zniekształceniach nieliniowych poniżej 10%. Czułość wynosi około 5 mV, a pasmo przenoszenia: 50 Hz ÷ 12 kHz - 3 dB. Zasilanie z baterii o napięciu 12 V. W układzie zastosowano cztery tranzystory (2×TG5, 2×TG50). Wzmacniacz został zmontowany na płytce bakelitowej o wymiarach: 320×73×1,5 mm.
Radioamator i Krótkofalowiec 1969 r, Nr 11, str. 276.

3.2.8. Uniwersalny wstępny wzmacniacz tranzystorowy

Opisano konstrukcję trzystopniowego wzmacniacza wstępnego o zastosowaniu uniwersalnym. Wzmocnienie wynosi 100. Napięcie wejściowe (przy 1 kHz) — 7,75 mV, impedancja wejściowa — 0,1 MΩ. Napięcie wejściowe (przy 1 kHz, 600 Ω) stanowi 0,775 V. Pasma przenoszenia: 10 Hz ÷ 1 MHz - 3 dB. Współczynnik zniekształceń nieliniowych około 0,3%. Zasilanie z baterii o napięciu 22,5 V, prąd obciążenia 7,8 mA. Wzmacniacz zmontowano na płytce o wymiarach: 225×65×1,5 mm. Zastosowano trzy tranzystory (106NU70, 107NU70, 105NU70).
Amatorskie Radio 1961 r, Nr 2, str. 39.

3.2.9. Tranzystorowy wzmacniacz małej częstotliwości o mocy 1 W

Artykuł zawiera opis konstrukcyjny uniwersalnego zasilacza małej częstotliwości. Moc wyjściowa 1 W, przy współczynniku zniekształceń nieliniowych 1%. Czułość wynosi 4 mV (dla wejścia

7) oraz 350 mV (dla wejścia 1). Impedancja wejściowa odpowiednio: 3 kΩ i 1 MΩ. Impedancja wyjściowa wynosi 4 Ω. Pasma przenoszenia: 80 Hz ÷ 20 kHz - 3 dB. Zasilanie z baterii 9 V, prąd pobierany ok. 225 mA.

Układ wzmacniacza obejmuje przedwzmacniacz pracujący w układzie wtórnika emiterowego, zespół regulatorów siły głosu i barwy dźwięku, trzystopniowy wzmacniacz napięciowy i stopień końcowy w układzie beztransformatorowym. Użyto siedem tranzystorów (OC72, 106NU70, OC76, 2×102NU71, 2×GC500). Wzmacniacz zmontowano na dwóch płytkach z obwodami drukowanymi. Wymiary płytek: 105×48×1,5 mm i 48×17×1,5 mm.
Amatorskie Radio 1967 r, Nr 5, str. 136.

3.2.10. Beztransformatorowy wzmacniacz małej częstotliwości

Wzmacniacz jest przeznaczony do gramofonu elektrycznego lub do radiodbiornika tranzystorowego. Moc wyjściowa wynosi 100 mW, przy współczynniku zniekształceń nieliniowych 5%. Czułość około 10 mV. Pasma przenoszenia: 50 Hz ÷ 7 kHz ± 1 dB. Zasilanie z baterii 6 V, prąd pobierany 10 ÷ 12 mA.

Wzmacniacz ma cztery stopnie. Opór wejściowy wynosi około 9 kΩ, a wyjściowy — 8 Ω. Układ zawiera pięć tranzystorów (2×Π13B, 2×Π13, Π11). Zmontowany został na płytce bakelitowej o wymiarach: 65×60×2 mm.
Radio (radzieckie) 1964 r, Nr 3, str. 41.

3.2.11. Uniwersalny tranzystorowy wzmacniacz do magnetofonu

Zakres częstotliwości przenoszonych, przy zastosowaniu taśmy magnetofonowej 6 i prędkości przesuwu 9,53 cm/s, wynosi 40 Hz ÷ 12 kHz ± 2,5 dB. Poziom szumu około 45 dB. Moc wyjściowa 0,4 W, przy współczynniku zniekształceń nieliniowych 0,6%. Zasilanie z baterii 15 V, prąd pobierany 7 ÷ 60 mA. Wymiary płytek montażowych wzmacniacza: 115×60×1,5 mm, 65×50×1,5 mm oraz 85×45×1,5 mm.

Układ wzmacniacza obejmuje trzy bloki zmontowane na oddzielnych płytkach z obwodami drukowanymi. Pierwszy blok zawiera wzmacniacz wstępny i wskaźnik poziomu zapisu. Wzmacniacz końcowy stanowi drugi blok. W skład trzeciego bloku wchodzi generator prądu podkładu i kasowania oraz regulator obrotów silnika magnetofonu. Użyto 18 tranzystorów i dwie diody półprzewodnikowe.

Radio (radzieckie) 1966 r, Nr 7, str. 31.

3.2.12. Wzmacniacz radiowęzłowy

Konstrukcja wzmacniacza umożliwiła przyłączenie mikrofonu, gramofonu elektrycznego lub radioodbiornika. Moc wyjściowa 1,5 W. Zasilanie z baterii 12 V. Wymiary zewnętrzne płytki montażowej: 230×100×2 mm. Układ wzmacniacza jest czterostopniowy, obejmuje wzmacniacz mikrofonowy, stopień dopasowujący, wzmacniacz napięciowy oraz stopień końcowy w układzie przeciwsobnym. Zastosowano pięć tranzystorów (3×Π13, 2×Π202).

Radio (radzieckie) 1967 r, Nr 6, str. 33.

3.2.13. Wzmacniacz do magnetofonu

Wzmacniacz jest przeznaczony w zasadzie do magnetofonu, ale również może współpracować z gramofonem elektrycznym i ze stopniem wielkiej częstotliwości radioodbiornika. Moc wyjściowa wynosi 6 W, przy współczynniku zniekształceń nieliniowych 2%. Czułość — 220 mV. Pasma przenoszenia: 30 Hz÷12 kHz 3 dB.

Wzmacniacz ma trzy stopnie wzmocnienia wstępnego, stopień mocy oraz dwa regulatory barwy dźwięku dla niskich i wysokich tonów. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz, prąd pobierany około 0,35 A. W układzie zastosowano dziesięć tranzystorów (MΠ15A, 3×MΠ14B, MΠ10B, 2×MΠ25B, 3×Π215B) oraz sześć diod półprzewodnikowych (5×Д7Г, Д810). Wymiary zewnętrzne wzmacniacza: 205×85×180 mm.

Radio (radzieckie) 1967 r, Nr 8, str. 39.

3.2.14. Wzmacniacz małej częstotliwości

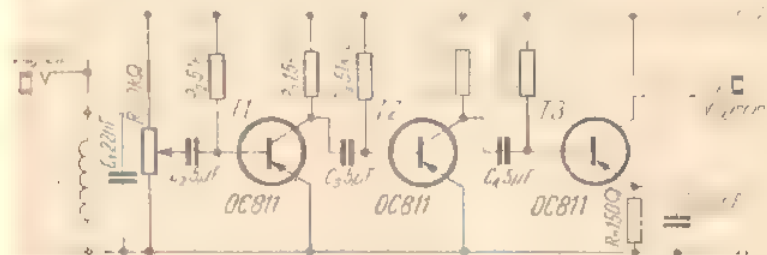
Jest to tranzystorowy wzmacniacz z regulacją barwy niskich i wysokich tonów, o szerokim pasmie przenoszenia i małych zniekształceniach. Równocześnie cechuje go prostota konstrukcji i łatwość wykonania. Moc wyjściowa wynosi 3 W, zniekształcenia 2-3%. Czułość 50 mV. Pasma przenoszenia 70 Hz÷15 kHz. Zasilanie z baterii 24 V, prąd pobierany 35-200 mA. Wymiary płytki montażowej wynoszą 200×70 mm. Wzmacniacz jest czterostopniowy ze stopniem końcowym w układzie przeciwsobnym, beztransformatorem. Obciążenie stanowią dwa głośniki połączone szeregowo. W układzie zastosowano pięć tranzystorów (2×MΠ41, MΠ40A, 2×Π214Г).

Radio (radzieckie) 1968 r, Nr 12, str. 19.

3.2.15. Wzmacniacz z wejściem indukcyjnym

Jest to wzmacniacz o szerokim zastosowaniu w praktyce radioamatorskiej, jak np. bezprzewodowe nagrywanie na magnetofonie, odbiór na słuchawki sygnałów akustycznych bezprzewodowo — sprzężeniem indukcyjnym z odbiornikiem radiowym lub telewizyjnym, wzmacniacz dla indukcyjnie sterowanych na odległość modeli itp.

Układ zawiera cewkę z rdzeniem żelaznym oraz trzystopniowy wzmacniacz ze sprzężeniem pojemnościowym (rys. 3-5). Pasma przenoszenia: 100 Hz÷20 kHz, wzmocnienie około 1000. Zasila-



Rys. 3-5. Schemat ideowy wzmacniacza z wejściem indukcyjnym

nie układu z baterii 2 V, prąd pobierany 5 mA. Zastosowano trzy tranzystory (OC811). Wymiary zewnętrzne wzmacniacza: 80×48×19 mm.

Radio und Fernsehen 1965 r, Nr 11, str. 347.

3.2.16. Wzmacniacz małej częstotliwości o mocy wyjściowej 1,2 W

Wzmacniacz charakteryzuje się prostotą układu i małymi wymiarami. Moc wyjściowa wynosi 1,2 W, przy współczynniku zniekształceń nieliniowych 10%. Czułość wynosi 10÷18 mV dla mocy wyjściowej 600 mW. Pasma przenoszone: 70 Hz÷8 kHz. Zasilanie z baterii 12 V.

Wzmacniacz jest trzystopniowy z wyjściem beztransformatorem. Pracują tu cztery tranzystory (2×AC127, 2×AC128). Układ wzmacniacza jest zmontowany na płytce z obwodami drukowanymi. Wymiary płytki: 55×40×1,5 mm.

Funktechnik 1965 r, Nr 22, str. 920

3.2.17. Wzmacniacz z dużym oporem wejściowym

Wzmacniacz małej częstotliwości jest przeznaczony do współpracy z mikrofonem, może być również zastosowany do gitary elektrycznej. Układ obejmuje stopień przetwornika impedancji,

umożliwiającego dołączenie mikrofonu krystalicznego z dużym oporem wewnętrznym, dwustopniowy wzmacniacz małej częstotliwości oraz układ regulacji barwy dźwięku. Zasilanie z baterii 4 V. Wzmacniacz zmontowano na płytce montażowej o wymiarach: 95×40 mm. Użyto cztery tranzystory typu GC101. Radio und Fernsehen 1966 r, Nr 13, str. 412.

3.2.18. 10 W wzmacniacz na tranzystorach

Dzięki wejściu wysokooporowemu wzmacniacz może współpracować z radiodbiornikiem, gramofonem, magnetofonem lub mikrofonem (przy zastosowaniu wzmacniacza wstępnego). Urządzenie złożone z dwóch takich wzmacniaczy można wykorzystać do odtwarzania stereofonicznego. Wzmacniacz charakteryzuje się dobrymi parametrami: moc wyjściowa 10 W, współczynnik zniekształceń 5%, czułość 100 mV, opór wejściowy 100 kΩ, dobre przenoszenie częstotliwości aż do 15 kHz. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz, prąd pobierany 0,75 A.

Układ wzmacniacza obejmuje siedem stopni wzmocnienia, przy czym stopień końcowy pracuje w układzie przeciwobrotowym beztransformatorowym (wyjście 6 Ω). Wzmacniacz został zmontowany na płytce z obwodami drukowanymi (wymiar 195×85 mm) a zasilacz na chassis z blachy aluminiowej. Użyto dziewięć tranzystorów (2×GC101, GC115, GC116, 3×GC121, 2×GD160) oraz cztery diody półprzewodnikowe GY111. Radio und Fernsehen 1967 r, Nr 11, str. 330.

3.2.19. Beztransformatorowy 2,5 W wzmacniacz uniwersalny

Opisano konstrukcję wzmacniacza małej częstotliwości o szerokim zastosowaniu w układach radioamatorskich. Moc wyjściowa 2,5 W, przy zniekształceniach 4%. Czulość 5÷10 mV. Opór wejściowy ok. 500 kΩ. Pasmo przenoszenia: 30 Hz÷30 kHz. Wzmacniacz ma sześć stopni. Zasilanie z baterii 12 V, lub z sieci poprzez prostownik. Układ zawiera osiem tranzystorów (2×GF100 4×GC116, 2×GD150). Wzmacniacz zmontowano na płytce z obwodami drukowanymi. Wymiary zewnętrzne: 120×60×30 mm. Radio und Fernsehen 1967 r, Nr 11, str. 345.

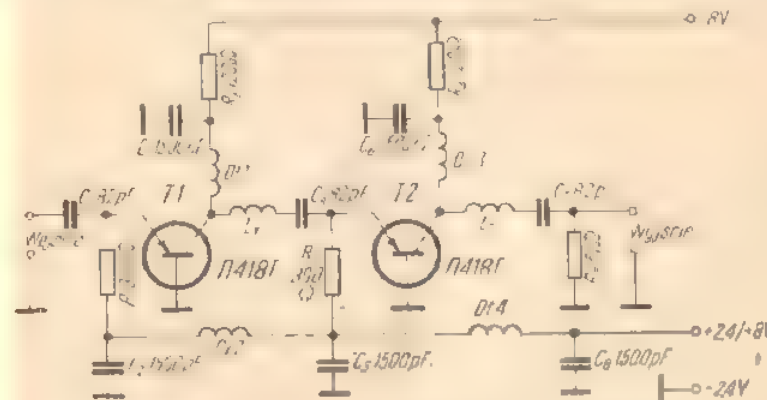
3.2.20. Wzmacniacz antenowy

Wzmacniacz jest przystosowany do pierwszych pięciu kanałów telewizyjnych i na pasmo przenoszenia od 35 do 175 MHz. Wzmocnienie wynosi 10, a opór wejściowy i wyjściowy — 75 Ω. Jest to wzmacniacz trzystopniowy, w którym pracują tranzystory

typu П411 w układzie ze wspólnym emiterem. Układ zmontowano na płytce bakelitowej o wymiarach: 134×51×2,5 mm. Zasilanie napięciem stałym 30 V. Opisany wzmacniacz, z niewielką zmianą w układzie, może być również zastosowany do oscyloskopu szerokopasmowego, jako wzmacniacz wstępny. Radio (radzieckie) 1964 r, Nr 3, str. 33.

3.2.21. Wzmacniacz antenowy na pasmo 430÷440 MHz

Wzmacniacz antenowy, umieszczony wprost na maszcie anteny, ma za zadanie zwiększenie poziomu sygnału i kompensację strat w fiderze. Schemat ideowy takiego wzmacniacza, skonstruowanego przy użyciu dwóch tranzystorów (П418Г) przedstawiono na rys. 3—6. Wzmacniacz pracuje stabilnie przy zmianach tempera-



Rys. 3-6. Schemat ideowy wzmacniacza antenowego

try od -30°C do $+60^{\circ}\text{C}$. Współczynnik wzmocnienia wynosi 20 dB. Zasilanie z dwóch baterii: 8 V i 2,4 V. Wymiary zewnętrzne chassis wzmacniacza: 90×45×45 mm. Radio (radzieckie) 1966 r, Nr 11, str. 9.

3.2.22. Szerokopasmowy wzmacniacz tranzystorowy

Taki wzmacniacz znajduje zastosowanie w oscyloskopie, milivoltomierzu, analizatorze częstotliwości itp. Czulość dla sygnału 1 MHz wynosi 1 mV, impedancja wejściowa — 1 kΩ. Sygnał wyjściowy (przy $f = 1$ MHz) jest rzędu 0,5 V. Pasmo przenoszenia: 20 Hz÷8 MHz +5 dB. Zasilanie napięciem stałym 17 V, prąd pobierany ok. 15 mA.

Wzmacniacz ma pięć stopni wzmocnienia i obwód korekcji charakterystyki przenoszenia. Zastosowano pięć tranzystorów

(OC170). Montaż układu na płytce z obwodami drukowanymi
Wymiary: 110 × 75 × 1,5 mm
Amaterske Radio 1967 r, Nr 7, str. 210.

3.2.23. Tranzystorowy wzmacniacz pomiarowy

W artykule opisano konstrukcję przedwzmacniacza, który można zastosować do woltomierza lampowego, oscyloskopu itp. Wzmacniacz jest trzystopniowy i ma dwa wejścia: dla prądu stałego oraz dla prądu zmiennego. Impedancja wejściowa wynosi 100 kΩ/36 pF, czułość — 10 μV, zaś wzmocnienie — 100. Pasma przenoszenia od 30 Hz do 1 MHz — 3 dB. W układzie zastosowano trzy tranzystory (2. BC177, BC107). Zasilanie ze źródła napięcia stałego 18 V, prąd pobierany ok. 4 mA. Wymiary zewnętrzne obudowy wynoszą: 93 × 47 × 33 mm
Funktechnik 1969 r, Nr 22, str. 883.

3.2.24. Kaskodowy wzmacniacz pośredniej częstotliwości

Wzmacniacz skonstruowano w układzie kaskodowym, z wysokopiętrowym obciążeniem detektora i dobrym ekranowaniem stopni. Mimo stosunkowo dużego wzmocnienia nie jest skłonny do wzbudzenia się. Pasma przenieszone przy nierównomierności 3 dB jest rzędu 7 kHz dla słabego sygnału i rzędu 10–12 kHz przy silnym sygnale. Częstotliwość pośrednia wynosi 465 kHz. Przy odstrojeniu o 10 kHz tłumienie wynosi 40 dB. Dla napięcia wejściowego w cz. 5 μV, spadek napięcia małej częstotliwości na oporniku obciążenia detektora jest około 0,15 V. Zasilanie z baterii 7 V, prąd pobierany 5 mA. Wymiary zewnętrzne: 145 × 30 × 26 mm. Układ wzmacniacza obejmuje dwa stopnie pośredniej częstotliwości, detektor diodowy (automatyka) i wtórnik emiterowy. Użyto sześć tranzystorów (Π402, 3 × Π15, 2 × Π13) i diodę półprzewodnikową (D2E).
Radio (radzieckie) 1966 r, Nr 4, str. 29.

3.2.25. Zestaw głośnikowy ze wzmacniaczem tranzystorowym przeznaczony do współpracy z gitarą elektryczną

Zestaw składa się z następujących podzespołów: wzmacniacza tranzystorowego o maksymalnej mocy wyjściowej 10 W, generatora dla uzyskania efektu wibracji dźwięku — tzw. „wibrato”, obudowy z głośnikami, zasilacza sieciowego i tabliczki manipulacyjnej. Pasma przenoszenia wzmacniacza: 80 Hz — 12 kHz — 5 dB. Zniekształcenia nieliniowe 4% przy 80 Hz i 3% przy 1000 Hz.

Czułość dla wejścia pierwszego wynosi 30 mV (przy $Z = 25$ kΩ) dla wejścia drugiego — 0,7 V (przy $Z = 470$ kΩ). Częstotliwość obrotu 4 Hz — 7 Hz, głębokość wibracji od 0 do 10 dB. W układzie zastosowano dziewięć tranzystorów (5 × TG5, 2 × TG50, 2 × G70) i dwie diody półprzewodnikowe DMG4. Zespół głośnikowy zawiera dwa głośniki typu GD30 10 oraz głośnik wysokotonowy typu GDW 6,5.1,5. Wymiary zewnętrzne: 675 × 280 × 80 mm. Zasilanie z sieci 220 V, 50 Hz, moc pobierana ok. 50 W.
Radioamator i Krótkofalowiec 1968 r, Nr 3, str. 60.

3.2.26. Tranzystorowy wzmacniacz mocy 50 W

Wzmacniacz jest przewidziany do współpracy z dwiema gitarami elektrycznymi i mikrofonem. Moc wyjściowa wynosi 50 W przy oporze obciążenia 4 Ω i współczynniku zniekształceń nieliniowych 1%. Czułość dla wejścia gitarowego wynosi 10–15 mV, zaś dla wejścia mikrofonowego 0,5 mV. Opor wejściowy odpowiednio wynosi: 15 kΩ i 5 kΩ. Pasma przenoszenia: 30 Hz — 10 kHz. Regulacja barwy dźwięku płynna dla sygnału z mikrofonu i skokowa dla sygnału z gitary. Zasilanie z sieci 220 V, 50 Hz poprzez prostownik i stabilizator elektronowy. Wzmacniacz wbudowano w skrzynkę drewnianą o wymiarach: 330 × 280 × 130 mm.

Układ wzmacniacza obejmuje po dwa stopnie wstępnego wzmocnienia dla każdego wejścia, trzy stopnie wzmocnienia napięciowego oraz stopnie końcowy mocy w układzie beztransformatorem. Zastosowano czternastce tranzystorów (6 × МП39Б, МП41, 4 × П214А, П701, 2 × П210Б) oraz cztery diody półprzewodnikowe (2 × Д242, 2 × Д810). Zestaw głośnikowy składa się z czterech głośników wysokotonowych oraz jednego głośnika niskotonowego.

Radio (radzieckie) 1969 r, Nr 2, str. 28.

3.2.27. Wzmacniacz do gitary

Jest to układ uniwersalny, który oprócz zastosowania do gitary, może być również wykorzystany do gramofonu bateryjnego, magnetofonu lub odbiornika tranzystorowego. Maksymalna, zniekształcona moc wyjściowa wynosi 6 W przy zasilaniu napięciem 15 V i około 10 W przy zasilaniu napięciem 22 V. Pasma przenoszenia 20 Hz — 10 kHz. Czułość około 5 mV. Regulacja barwy dźwięku oddzielna dla niskich i wysokich tonów. Wzmacniacz ma pięć stopni wzmocnienia. Zastosowano w nim osiem tranzystorów (2 × МП39Б, 2 × МП42, МП42Б, МП38А, 2 × П231Б) i czte-

ry diody półprzewodnikowe (D105). Wymiary zewnętrzne obudowy wzmacniacza wynoszą: 420×300×140 mm. Radio (radzieckie) 1969 r, Nr 8, str. 47.

3.2.28. Wzmacniacz akustyczny 6 W wysokiej jakości (Hi-Fi)

Wzmacniacz jest przeznaczony dla wzmacniania sygnału z kryształicznej głowicy gramofonowej lub z detektora odbiornika radiowego. Charakteryzuje się dużą mocą wyjściową (6 W), małymi zniekształceniami (1%) oraz prostym stosunkowo układem. Czulość na wejściu adapterowym wynosi 200 mV. Pasma przenoszenia: 40 Hz : 10 kHz +1 dB. Napięcie zasilania 35 V, prąd pobierany 80 : 400 mA. W układzie zastosowano siedem tranzystorów (3×TG3A, TG53, TG60, 2×TG70) i diodę półprzewodnikową DOG52.

Wzmacniacz akustyczny 6 W składa się z czterech stopni wzmocnienia wstępnego, odwracacza fazy i stopnia mocy w układzie przeciwobnym, beztransformatorowym (klasa AB). Zastosowano regulację barwy dźwięku niezależnie dla niskich i wysokich tonów.

Radioamator i Krótkofalowiec 1967 r, Nr 12, str. 290.

3.2.29. Tranzystorowy wzmacniacz akustyczny wysokiej jakości (Hi-Fi) o mocy 30 W

Opisano konstrukcję uniwersalnego wzmacniacza, zbudowanego z podzespołów produkcji krajowej. Maksymalna moc wyjściowa ok. 30 W, przy współczynnika zniekształceń nieliniowych poniżej 10%. Czulość dla uzyskania mocy wyjściowej wynosi: dla wejścia z adaptera magnetycznego — 4 mV, dla wejścia z adaptera krystalicznego — 200 mV, dla wejścia z radioodbiornika — 20 mV. Opór wejściowy odpowiednio dla każdego z wejść wynosi: 47 kΩ, 0,5 MΩ, 50 kΩ. Pasma przenoszenia: 20 Hz : 20 kHz +1,5 dB. Oddzielna regulacja barwy dźwięku dla niskich i wysokich tonów. Zasilanie z siec. 220 V/50 Hz.

Układ wzmacniacza obejmuje: trzy stopnie wejściowe, dwa stopnie wzmocnienia napięciowego, stopień końcowy złożony z układu sterującego, odwracacza fazy i stopnia mocy oraz zasilacz sieciowy stabilizowany. Zastosowano 16 tranzystorów (AC361, ASY36, 2×TG3A, TG5, 3×TG50, BF504, 6×TG70, ASY35) i siedem diod półprzewodnikowych (4×DMG2 BZ1-C12 2×DOG61). Wzmacniacz wraz z zasilaczem umieszczono w obudowie z blachy aluminiowej o wymiarach: 350×160×90 mm. Radioamator i Krótkofalowiec 1969 r, Nr 3, str. 56.

3.2.30. Wzmacniacz Hi-Fi na tranzystorach

Wzmacniacz jest przeznaczony do współpracy z gramofonem elektrycznym lub mikrofonem dynamicznym. Pasma przenoszenia sięga od 40 Hz do 15 kHz ±4 dB. Znamionowa moc wyjściowa wynosi 5 W przy zniekształceniach poniżej 7%. Zasilanie z baterii o napięciu 20 V.

Wzmacniacz jest pięciostopniowy i ma opór zewnętrzny wejściowy rzędu 100 kΩ. Zastosowano regulację barwy dźwięku oddzielnie dla niskich i wysokich tonów. Wyjście wzmacniacza w układzie przeciwobnym. W układzie zastosowano sześć tranzystorów (4×Π13A, 2×Π4Γ). Wzmacniacz został zmontowany na płytce o wymiarach: 180×90×2 mm. Radio (radzieckie) 1962 r, Nr 2, str. 43.

3.2.31. Tranzystorowy wzmacniacz stereofoniczny wysokiej jakości (Hi-Fi)

Wzmacniacz stereofoniczny wraz z zespołem głośników stanowi zestaw stereofoniczny, przystosowany do współpracy z gramofonem elektrycznym stereo (np. marki Ziphona produkcji NRD). Zestaw może być również wykorzystany jako wysokiej klasy monofoniczny wzmacniacz akustyczny do odbiornika radiowego. Moc wyjściowa wynosi 2×4 W, przy zniekształceniach 2%. Czulość poniżej 400 mV. Pasma przenoszenia: 20 Hz : 20 kHz ±2 dB. Tłumienie przesłuchu między kanałami większe od 36 dB. Napięcie zasilania 20 V. W układzie zastosowano 16 tranzystorów.

Jest to wzmacniacz dwukanałowy beztransformatorowy, którego każdy kanał składa się z sześciu stopni wzmocnienia. Regulatory barwy dźwięku dla niskich i wysokich tonów, umieszczono po drugim stopniu wzmocnienia. Zespoły głośnikowe składają się z głośników typu GD31-21/5 (niskotonowych) oraz wysokotonowych typu GDW 12,5/1,5. Do zasilania wzmacniacza można wykorzystać zasilacz sieciowy, którego opis podano w niniejszym artykule. Wymiary zewnętrzne wzmacniacza z zasilaczem wynoszą: 370×250×100 mm. Wymiary zewnętrzne obudowy głośników są następujące: 570×320×200 mm. Radioamator i Krótkofalowiec 1967 r, Nr 8, str. 183 oraz Nr 9, str. 213.

Opisany wyżej wzmacniacz stereofoniczny został unowocześniony i charakteryzuje się znacznie lepszymi parametrami od wersji poprzedniej. Moc wyjściowa wynosi 2×6 W, przy zniekształceniach 1%. Czulość poniżej 200 mV. Pasma przenoszenia, nierównomierność charakterystyki częstotliwościowej obu kanałów oraz tłumienie przesłuchu między kanałami bez zmian. Układ ten jest mniej krytyczny pod względem wartości współczynnika wzmocnienia prądowego zastosowanych w nim tranzystorów i ma

znacznie większy opór wejściowy. Zasilanie wzmacniacza ze stabilizowanego zasilacza sieciowego o napięciu 24 V. Radioamator i Krótkofalowiec 1968 r, Nr 2, str. 40.

3.2.32. Stereofoniczny zestaw odtwarzający

Zestaw stereofoniczny, złożony ze wzmacniacza tranzystorowego o trzech wejściach i dwóch kolumn głośnikowych, charakteryzuje się dobrymi parametrami elektrycznymi. Moc wyjściowa wynosi 2×6 W, przy zniekształceniach nieliniowych około 1%. Czulość dla poszczególnych gniazd wejściowych wynosi: z mikrofonu 4 mV, z gramofonu krystalicznego i z radioodbiornika 100 mV, z magnetofonu 200 mV. Zakres częstotliwości przenoszonych: $30 \text{ Hz} \div 20 \text{ kHz} \pm 1 \text{ dB}$. Tłumienie przesłuchu między kanałami powyżej 40 dB. Impedancja obciążenia 4 Ω . Regulacja barwy dźwięku oddzielnie dla wysokich i niskich tonów. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz poprzez prostownik ze stabilizatorem elektrycznym.

Wzmacniacz jest dwukanałowy, przy czym każdy z kanałów zawiera dwa stopnie wzmocnienia wstępnego, odwracacz fazy i stopień końcowy w układzie przeciwobnym. Użyto 22 tranzystory i 5 diod półprzewodnikowych. Wzmacniacz został umieszczony w obudowie drewnianej o wymiarach: 380 \times 280 \times 100 mm, natomiast głośnik i filtry wstawiono do obudowy dwukomorowej o wymiarach: 665 \times 555 \times 285 mm.

Radioamator i Krótkofalowiec 1969 r, Nr 5, str. 112.

3.2.33. Stereofoniczny wzmacniacz na słuchawki

Dla początkujących radioamatorów został opracowany prosty wzmacniacz stereofoniczny do odbioru muzyki z płyt gramofonowych na słuchawki. Oba jednakowe kanały wzmacniacza zawierają po trzy stopnie wzmocnienia, regulatory siły głosu i równowagi oraz dwa korektory (wejściowy i wyjściowy). Wyjście wzmacniacza o impedancji 75 Ω jest przystosowane do stereofonicznych słuchawek dynamicznych. W układzie zastosowano sześć tranzystorów (2 \times 106NU70, 2 \times 120NU71, 2 \times GC507). Zasilanie z baterii 1,5 V. Wzmacniacz zmontowany został na płytce z obwodami drukowanymi i umieszczony w skrzynce ze sklejki (wymiarzy zewnętrzne: 118 \times 92 \times 30 mm).

Amaterske Radio 1968 r, Nr 8, str. 288.

3.2.34. Wzmacniacz stereofoniczny

Wzmacniacz jest dwukanałowy, przy czym każdy kanał składa się z trzech stopni wzmocnienia. Charakterystyczną cechą wzmacniacza jest zastosowanie w stopniach końcowych tranzystorów

o stosunkowo dużej częstotliwości granicznej, co zapewnia liniową charakterystykę przenoszenia. Zakres częstotliwości przenoszonych: $25 \text{ Hz} \div 50 \text{ kHz} \pm 1 \text{ dB}$. Opór wejściowy wynosi 0,3 M Ω . Czulość regulowana od 7 do 2000 mV. Współczynnik zniekształceń nieliniowych nie przekracza 0,4%. Poziom szumów — 75 dB. Regulacja barwy dźwięku oddzielna dla niskich i wysokich tonów. Moc wyjściowa około 30 W. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz, moc pobierana ok. 300 W. W układzie zastosowano 18 tranzystorów i 15 diod półprzewodnikowych. Montaż na płytkach z obwodami drukowanymi. Wymiary zewnętrzne obudowy wzmacniacza: 322 \times 310 \times 120 mm. Jest to konstrukcja przeznaczona dla bardziej zaawansowanych amatorów.

Radio (radzieckie) 1968 r, Nr 3, str. 36.

3.2.35. Wzmacniacz stereofoniczny z odbiornikiem UKF

Wzmacniacz jest przeznaczony do odtwarzania stereofonicznego programu z radioodbiornika wyposażonego w zakres UKF. Może on również współpracować z gramofonem elektrycznym i magnetofonem. Moc wyjściowa wzmacniacza wynosi 2×7 W. Pasmo przenoszenia: $30 \text{ Hz} \div 20 \text{ kHz}$. Zniekształcenia nieliniowe 1%. Wzmacniacz składa się z dwóch identycznych kanałów siedmiostopniowych zasilacza stabilizowanego oraz zestawu głośników w drewnianych obudowach.

Radioodbiornik pracuje w zakresie fal od 65,8 MHz do 74 MHz z częstotliwością pośrednią 6,5 MHz. Czulość odbiornika około 50 μ V. W skład odbiornika wchodzi głowica UKF, czterostopniowy wzmacniacz pośredniej częstotliwości oraz detektor różnicowy.

W układzie wzmacniacza stereofonicznego użyto 22 tranzystory, 4 diody półprzewodnikowe i prostownik selenowy, natomiast w odbiorniku radiowym — 7 tranzystorów i 4 diody półprzewodnikowe. Zasilanie urządzenia z sieci 220 V/50 Hz, moc pobierana około 30 W. Ciężar (bez zestawu głośników) około 3,6 kg. Wymiary zewnętrzne wzmacniacza wraz z radioodbiornikiem: 285 \times 160 \times 70 mm. Wymiary zestawu głośnikowego: 300 \times 450 \times 150 mm.

Radio (radzieckie) 1968 r, Nr 11, str. 23 oraz Nr 12, str. 46.

3.2.36. Tranzystorowy wzmacniacz stereofoniczny o mocy $2 \times 0,4$ W

W artykule podano opis konstrukcyjny bardzo prostego wzmacniacza stereofonicznego dla początkujących radioamatorów. Czulość wzmacniacza wynosi 100 mV, moc wyjściowa $2 \times 0,4$ W. Zasilanie z baterii 9 V.

4. Zapis i odtwarzanie dźwięku

Rozdział zawiera informacje dotyczące konstrukcyjnych rozwiązań aparatury związanej z zapisem i odtwarzaniem dźwięku, jak np. aparatury gramofonowej, magnetofonów, głośników, muzycznych instrumentów elektronowych, aparatury studyjnej.

Parametry charakteryzujące aparaturę do zapisu i odtwarzania dźwięku:

Prędkość obrotowa gramofonu — jest to prędkość (ustalona normą), z jaką obraca się talerz gramofonu. Prędkość określa się w obrotach na minutę.

Prędkość przesuwu taśmy — jest to prędkość (ustalona normą), z jaką taśma magnetyczna przesuwa się przed głowicami magnetofonu. Prędkość określa się w centymetrach na sekundę.

Zapis dwuścieżkowy — jest to sposób zapisu w celu lepszego wykorzystania taśmy magnetycznej. Polega na tym, że raz zapisuje się dźwięk na górnej połowie szerokości taśmy, a drugi raz na dolnej połowie. Obecnie stosuje się również zapis czterościeżkowy.

Czas zapisu — jest to czas potrzebny na dokonanie zapisu na taśmie magnetycznej nawiniętej do pełna na szpulę. Jest on różny w zależności od średnicy szpuli.

Wyjściowa moc znamionowa wzmacniacza — jest to maksymalna moc (w watach lub miliwatach), jaką wzmacniacz może dostarczyć do obciążenia (np. do głośnika), przy danej wartości zmierzalnej parametrów.

Czułość wejścia wzmacniacza — jest to wartość napięcia zmiennego (w miliwoltach lub woltach), jakie należy doprowadzić do wejścia wzmacniacza dla uzyskania mocy znamionowej na oporze obciążenia.

Pasma przenoszone przez wzmacniacz — jest to zakres częstotliwości, dla którego wzmacnienie napięciowe zmienia się w granicach dopuszczalnych (np. ± 3 dB).

Moc znamionowa głośnika — jest to wartość mocy pozornej (wyrażona w watach lub miliwatach), którą głośnik może być obciążony w sposób trwały.

Znamionowy opór głośnika — jest to opór pozorny wyliczony ze stosunku skutecznej wartości napięcia doprowadzonego do cewki drgającej głośnika, do skutecznej wartości prądu płynącego przez cewkę. Wyraża się w omach.

Pasma przenoszone przez głośnik — jest to zakres częstotliwości, w którym poziom ciśnienia akustycznego wytwarzanego przez głośnik, mieści się w ustalonych tolerancjach. Objasnienie niektórych określeń:

Filtr dolnoprzepustowy — jest to filtr elektryczny, którego pasmo przepustowe rozciąga się od zera do częstotliwości granicznej. Inne częstotliwości są silnie tłumione.

Filtr górnoprzepustowy — jest to filtr elektryczny, którego pasmo przepustowe rozciąga się od pewnej częstotliwości granicznej do nieskończoności. Inne częstotliwości są silnie tłumione.

Generator RC — jest to generator, w układzie którego są same opory czynne i pojemności. Wytwarza drgania o przebiegu sinusoidalnym.

Generator „wibrato” — jest to generator wytwarzający drgania o częstotliwości kilku lub kilkunastu herców. Znajduje zastosowanie we wzmacniaczu do gitary elektrycznej, dla uzyskania efektu wibracji dźwięku.

Generator prądu kasowania — jest to generator prądu wielkiej częstotliwości, który służy do całkowitego rozmagnesowania taśmy magnetycznej przed dokonaniem zapisu.

Generator prądu podkładu — jest to generator prądu wielkiej częstotliwości, umożliwiający uzyskanie nagrań niezniekształconych. Wartość prądu podkładu zależy od rodzaju taśmy magnetycznej.

Modulator amplitudy — jest to układ, w którym zachodzi proces zmiany amplitudy prądu wielkiej częstotliwości odpowiednio do zmian w czasie sygnału małej częstotliwości.

Multiwibrator — jest to generator służący do otrzymania drgań relaksacyjnych (niesinusoidalnych, zbliżonych kształtem do impulsów prostokątnych).

Przetwornik elektromagnetyczny — rodzaj przetwornika elektroakustycznego, stosowany w gitarze elektrycznej. Jest to urządzenie służące do przetwarzania energii akustycznej w elektryczną.

Urządzenie mikerskie — jest to urządzenie służące do przełączania, sumowania i uzupełniania sygnałów pochodzących z różnych źródeł, np. z mikrofonu, magnetofonu i radiodbiornika.

4.1. Aparatura gramofonowa

4.1.1. Stereofoniczna aparatura gramofonowa

W skład aparatury wchodzi gramofon „Ziphona” produkcji niemieckiej, szerokopasmowy wzmacniacz o mocy 2×4 W oraz dwa zestawy głośników w obudowach.

Dwutorowy wzmacniacz ma na wejściu przełącznik umożliwiający odtwarzanie zapisu mono- lub stereofonicznego. Każdy z torów wzmacniających ma cztery stopnie: dwa stopnie wzmocnienia wstępnego, stopień wzmocnienia napięciowego i stopień końcowy. Przewidziano regulację wzmocnienia i barwy dźwięku. Współczynnik zniekształceń nieliniowych nie przekracza 1%. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz. W układzie wzmacniacza zastosowano sześć lamp elektronowych (trzy podwójne triody, dwie pentody mocy oraz prostowniczą).

Poszczególne zestawy głośnikowe zawiera dwa głośniki typu CD31-21.5 i GDW12,5/1 5. Wymiary zewnętrzne obudowy: $1250 \times 459 \times 313$ mm

Radioamator i Krótkofalowiec 1964 r, Nr 5, str. 109.

4.1.2. Mały zestaw stereofoniczny

Opisano jeden z najprostszych układów służących do reprodukcji płytowych nagrań stereofonicznych. Zestaw składa się z gramofonu elektrycznego „Ziphona” produkcji NRD, wzmacniacza oraz głośników.

Dwa dwustopniowe wzmacniacze małej częstotliwości stanowią wzmacniacz stereofoniczny. Pierwszy stopień pracuje z systemem triodowym lampy ECL82 jako wzmacniacz napięciowy zaś drugi stopień z systemem pentodowym — wzmacniacz mocy.

Układ regulacyjny wzmacniacza stanowi oddzielną część i może być wmontowany wprost w obudowę gramofonu. We wzmacniaczu zastosowano dwie lampy elektronowe (ECL82) oraz prostownik selenowy. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz. Zestaw głośnikowy obejmuje dwa głośniki typu GD18-13/2.

Radioamator i Krótkofalowiec 1964 r, Nr 1, str. 15.

4.1.3. Mała radiola

W skład małej radioli wchodzi następujące podzespoły: gramofon elektryczny, odbiornik radiowy, mikrofon, pulpit mikserki oraz wzmacniacz małej częstotliwości z głośnikami. Całość jest umieszczona w obudowie wolnostojącej. Gramofon może być typu GE-56 produkcji krajowej. Odbiornik tranzystorowy, przy-

łączony do stacji lokalnej, wykonujemy według podanego schematu. Trzecim źródłem audycji jest mikrofon węglowy, który dołączamy poprzez transformator. Pulpit mikserki składa się z trzech potencjometrów — zespołu regulatorów głośności. Wzmacniacz małej częstotliwości jest jednolampowy (ECL82), dwustopniowy z zasilaczem sieciowym.

Radioamator i Krótkofalowiec 1963 r, Nr 12, str. 315.

4.1.4. Prosty stereofoniczny radiogramofon

Aparatura służy do odtwarzania nagrań z płyt mono- i stereofonicznych. Składa się z elektrycznego gramofonu z wymiennymi wkładkami („mono” i „stereo”), wzmacniacza stereofonicznego z dwóch głośników. Zastosowano typowy gramofon, który został przystosowany do przyłączenia wkładki stereofonicznej. Trzy prędkości: 33 $\frac{1}{3}$, 45 i 78 obrotów na minutę. Wzmacniacz stereofoniczny ma po dwa stopnie wzmocnienia w każdym torze. Czujność około 125 mV, pasmo przenoszenia: 100 Hz- 10 kHz, moc wyjściowa 1 W przy zniekształceniach nieliniowych 4%. Ciężar przesłuchu między kanałami wynosi 25 dB. Zasilanie z sieci 220 V, 50 Hz, moc pobierana około 45 W. Elektryczny gramofon i wzmacniacz umieszczono w skrzynce o wymiarach: $320 \times 310 \times 100$ mm, zaś każdy z głośników w obudowie o wymiarach: $320 \times 155 \times 105$ mm.

ciężar aparatury wynosi około 7,5 kg.

Radio (radzieckie) 1963 r, Nr 1, str. 46 oraz Nr 3, str. 26.

4.1.5. Gramofon elektryczny wysokiej jakości

W artykule podano opis konstrukcyjny gramofonu spełniającego wymagania stawiane aparaturze wysokiej jakości do odtwarzania dźwięka. Zasadnicze wady typowych gramofonów, jak nierównomierne obracanie się talerza oraz szumy małej częstotliwości wskutek wibracji silnika, zostały wyeliminowane w tym rozwiązaniu konstrukcyjnym. Zastosowano talerz o dużym ciężarze (6 kg), silnik elektryczny dużej mocy, dobrą amortyzację wszystkich ruchomych części i szereg innych udoskonaleń konstrukcyjnych. Szczegółowe rysunki i dokładny opis montażu umożliwiają wykonanie gramofonu w warunkach radioamatorskich.

Radio (radzieckie) 1966 r, Nr 12, str. 34.

4.1.6. Gramofon „Karawela”

Gramofon jest przeznaczony do odtwarzania dźwięku ze zwykłych i długogrających płyt wszystkich formatów. Przewidziano również gniazda (we wzmacniaczu) dla przyłączenia gitary elek-

trycznej, magnetofonu i dodatkowego głośnika. W skrzynce o wymiarach: 536×284×151 mm umieszczono dwulampowy wzmacniacz małej częstotliwości, głośnik i właściwe urządzenie gramofonowe na trzy prędkości: 33 $\frac{1}{3}$, 45, 78 obrotów na minutę. Moc wyjściowa wzmacniacza wynosi 2 W, pasmo przenoszenia 150 Hz÷7 kHz, czułość zaś 250 mV. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz, moc pobierana około 45 W. Ciężar gramofonu około 9,7 kg. Radio (radzieckie) 1968 r, Nr 6, str. 42.

4.2. Magnetofony

4.2.1. Magnetofon walizkowy

Magnetofon opracowano z uwzględnieniem amatorskich możliwości wykonania z części dostępnych na rynku. Prędkość przesuwu taśmy wynosi 19 cm/s. Czas zapisu 2×30 minut. Do napędu magnetofonu wykorzystano dwa silniki gramofonowe typu GE-5. Głowice wykonane samodzielnie. Ponadto układ elektryczny magnetofonu obejmuje: czterostopniowy wzmacniacz akustyczny, generator prądu podkładu i kasowania oraz zasilacz sieciowy. Użyto sześć lamp elektronowych (2×ECC81, 2×EL84, EM4, EZ80) oraz diodę półprzewodnikową. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz. Wymiary zewnętrzne: 300×400×150 mm.

Radioamator i Krótkofalowiec 1961 r, Nr 1, str. 17.

4.2.2. Magnetofon amatorski GKR

W opracowanym magnetofonie zastosowano elektryczny układ sterowania i napęd dwoma silnikami typu 1602A-57. Prędkość przesuwu wynosi 9,53 cm/s z zapisem dwuścieżkowym (tasma typu Agfa CH). Konstrukcja magnetofonu umożliwia nagrywanie z mikrofonu, adaptera, odbiornika radiowego. Istnieje możliwość mikswania. Wskaźnikiem poziomu nagrywania jest oko magiczne. Odtwarzanie przeprowadza się przy użyciu wzmacniacza o mocy wyjściowej 1,5 W. Generator prądu podkładu jest zbudowany w układzie Hartleya. W układzie elektrycznym magnetofonu użyto sześć lamp elektronowych (2×EF86, 2×EL84, ECC83, EM11), diodę półprzewodnikową DOG12 oraz prostownik selenowy. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz, moc pobierana ok. 100 W. Całość urządzenia umieszczono w obudowie magnetofonu „Melodia”. Ciężar całkowity około 10 kg.

Radioamator i Krótkofalowiec 1962 r, Nr 4, str. 132.

4.2.3. Magnetofon amatorski

Opisana wersja amatorskiego magnetofonu jest zbliżona konstrukcyjnie do magnetofonu „Tonette”. Współpracuje on z mikrofonem lub gramofonem elektrycznym. Zastosowano dwuścieżkowy system zapisu i odczytu z napędem od dwóch silników. Prędkość przesuwu taśmy wynosi 9,5 cm/s, pojemnik szpulek — 10 m. Jest on wyposażony w dwie głowice (uniwersalną i kasetową).

Odtwarzanie na tym magnetofonie przeprowadza się przy użyciu wzmacniacza czterostopniowego. Magnetofon amatorski jest ponadto wyposażony w generator podkładu i kasowania w układzie Meissnera oraz we wskaźnikysterowania (oko magiczne). Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz.

W układzie magnetofonu zastosowano cztery lampy elektronowe (ECC83, ECC85, EM84, EL95), diodę półprzewodnikową DOG56 oraz prostownik selenowy. Obudowę i wiele innych części wykorzystano od magnetofonu „Tonette”.

Radioamator i Krótkofalowiec 1969 r, Nr 9, str. 212 oraz nr 10, str. 242.

4.2.4. Magnetofon bateryjny

W dwóch artykułach opisano konstrukcję małego, przenośnego magnetofonu zasilanego z baterii. Zastosowany tu został dwuścieżkowy system zapisu i odtwarzania oraz napęd od jednego silnika. Prędkość przesuwu taśmy wynosi 4,76 cm/s. Średnica szpulki — 75 mm. Magnetofon jest wyposażony w jedną głowicę uniwersalną. Odtwarzanie przeprowadza się za pomocą pięciostopniowego wzmacniacza tranzystorowego. Moc wyjściowa wynosi 500 mW, pasmo przenoszenia: 60 Hz÷8 kHz. Magnetofon ma również generator podkładu i kasowania oraz wskaźnikysterowania (oko magiczne). Zastosowano dziewięć tranzystorów (107NU70, 2×103NU70, 104NU71, 3×GC500, 2×Π14) i lampę elektronową DM71. Zasilanie z baterii 9 V, prąd pobierany 20÷150 mA. Wymiary zewnętrzne obudowy: 235×165×75 mm, ciężar — 2,8 kg.

Amaterske Radio 1965 r, Nr 5, str. 7 oraz Nr 6, str. 18.

4.2.5. Prosty magnetofon amatorski

Opisano prostą konstrukcję magnetofonu wyposażonego w jednosilnikowy mechanizm przesuwu taśmy i uniwersalny wzmacniacz do zapisu i odtwarzania. Prędkość przesuwu taśmy wynosi 4,76 cm/s. Zapis dwuścieżkowy, czas zapisu — 60 minut. Zastosowano w nim silnik asynchroniczny o 1200 obrotach na minutę.

W układzie wzmacniacza oraz generatora podkładu i kasowania pracują cztery lampy elektronowe (6H2Π, 6H1Π, 6Π14Π, 6E5C) i prostownik selenowy. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz. Część mechaniczną magnetofonu zmontowano na płycie o wymiarach 320×240×3 mm, zaś wzmacniacz na chassis o wymiarach: 170×120×20 mm.

Radio (radzieckie) 1961 r, Nr 2, str. 30.

4.2.6. Przenośny magnetofon tranzystorowy

Magnetofon ten jest przewidziany do wykonania przez średnio zaawansowanego radioamatora i może współpracować z mikrofonem, gramofonem lub radioodbiornikiem. Ma on dwuścieżkowy system zapisu i napęd od jednego silnika. Prędkość przesuwu taśmy wynosi 9,5 cm/s. Czas zapisu — 2×30 minut. Odtwarzanie za pomocą wzmacniacza o mocy wyjściowej 1 W, przy zniekształceniach nieliniowych 5%. Czułość wynosi odpowiednio dla wejścia mikrofonowego 0,5 mV, dla wejścia gramofonowego 200 mV, dla wejścia z radioodbiornika 1 V. Pasma przenoszenia: 40 Hz÷12 kHz. Magnetofon może być zasilany zarówno z baterii 12 V, jak i z sieci 220 V/50 Hz poprzez prostownik. Maksymalny prąd pobierany przez silnik wynosi 80÷200 mA, przez wzmacniacz — 50÷200 mA. Wymiary zewnętrzne magnetofonu 290×225×120 mm. Ciężar około 4,5 kg.

Wzmacniacz magnetofonu składa się z pięciu stopni wzmocnienia wstępnego oraz czterostopniowego wzmacniacza końcowego z wyjściem w układzie beztransformatorowym. Generator prądu podkładu i kasowania pracuje w układzie przeciwsobnym z częstotliwością 40 kHz. Zastosowano 17 tranzystorów i 9 diod półprzewodnikowych.

Radio (radzieckie) 1963 r, Nr 5, str. 33 oraz Nr 6, str. 29 i Nr 7, str. 28.

4.2.7. Magnetofon tranzystorowy

Jest to konstrukcja skomplikowana, przewidziana dla zaawansowanych radioamatorów. Magnetofon może zapisywać na taśmie program z mikrofonu, gramofonu elektrycznego lub radioodbiornika. Ma dwuścieżkowy system zapisu i napęd od dwóch silników. Prędkość przesuwu taśmy wynosi 9,5 cm/s. Czas zapisu — 2×30 minut. Magnetofon jest wyposażony w dwa komplety głowic, dla każdej ścieżki oddzielny. Odtwarzanie odbywa się za pomocą wzmacniacza o mocy wyjściowej 5 W i czułości 1 mV. Pasma przenoszenia: 50 Hz÷7 kHz. Zasilanie magnetofonu z sieci 220 V/50 Hz, moc pobierana 35 W. Wymiary zewnętrzne: 330×250×150 mm, ciężar około 9 kg.

W tym rozwiązaniu konstrukcyjnym magnetofonu zastosowano oddzielny wzmacniacz do zapisu i oddzielny do odtwarzania. Wzmacniacz do zapisu jest trzystopniowy z płynną regulacją poziomu zapisu. Wzmacniacz odtwarzania jest bardziej skomplikowany i ma osiem stopni wzmocnienia. Generator prądu podkładu pracuje z częstotliwością 50 kHz. Zasilacz składa się z prostownika diodowego oraz specjalnego układu filtracji napięcia wyprostowanego. W magnetofonie zastosowano 15 tranzystorów i 9 diod półprzewodnikowych.

Radio (radzieckie) 1964 r, Nr 9, str. 30.

4.2.8. Magnetofon-zabawka

Jest to stosunkowo prosta konstrukcja, przewidziana dla średnio zaawansowanych radioamatorów. Magnetofon jest przystosowany do zapisu mowy z mikrofonu. Ma dwuścieżkowy system zapisu i napęd od jednego silnika. Prędkość przesuwu zmienia się od 18 do 25 cm/s w miarę powiększania średnicy krążka nawijanej taśmy. Czas zapisu wynosi 5 minut. Odtwarzanie za pomocą wzmacniacza o mocy wyjściowej 200 mW. Pasma przenoszenia: 300 Hz÷6 kHz. Czułość około 0,4 mV. Zniekształcenia nieliniowe 7%. Zasilanie wzmacniacza z baterii o napięciu 9 V, zaś silnika elektrycznego z baterii 3,6 V. Prąd pobierany odpowiednio 80 mA i 150 mA.

Wzmacniacz magnetofonu jest wzmacniaczem czterostopniowym, przy czym końcowy stopień zaprojektowano w układzie przeciwsobnym. Użyto pięć tranzystorów (Π13B). W magnetofonie zastosowano dwie głowice. Podkład i kasowanie prądem stałym. Wymiary zewnętrzne magnetofonu: 145×90×60 mm. Ciężar około 0,8 kg.

Radio (radzieckie) 1966 r, Nr 5, str. 45 oraz Nr 6, str. 52.

4.2.9. Magnetofon-dyktofon

Jest to kieszonkowy magnetofon przeznaczony do nagrywania i odtwarzania mowy. Zastosowano w nim dwuścieżkowy system zapisu, z prędkością przesuwu taśmy 4,76 cm/s. Czas zapisu 2×30 min. Pasma przenoszenia: 200 Hz÷5,5 kHz ±5 dB. Czułość wzmacniacza wynosi 30 μV. Moc wyjściowa 15 mW, przy zniekształceniach nieliniowych 8%. Uniwersalny wzmacniacz magnetofonu składa się z czterech stopni. Generator prądu podkładu w układzie Hartleya. Zasilanie wzmacniacza i generatora z baterii 5,5 V, zasilanie silnika napięciem 4 V. W magnetofonie zastosowano siedem tranzystorów (6×Π5Д, Π15). Wymiary zewnętrzne magnetofonu: 170×100×40 mm. Ciężar około 0,8 kg.

Radio (radzieckie) 1967 r, Nr 6, str. 36.

4.2.10. Czteroscieżkowy magnetofon stereofoniczny

Jest to konstrukcja bardzo skomplikowana, możliwa do wykonania przez znacznie zaawansowanego radioamatora. Magnetofon jest wyposażony w elektronowy system sterowania i napęd trzema silnikami z elektronową stabilizacją prędkości. Dwie prędkości przesuwu: 4,76 cm/s i 9,53 cm/s, gdzie zapis jest czteroscieżkowy. Czas zapisu 6 lub 3 godziny, odpowiednio, do prędkości przesuwu. Pasmo przenoszenia: 31,5 Hz ÷ 12 kHz. Moc wzmacniacza dwutorowego, wyjściowa wynosi 1 W. W skład magnetofonu wchodzi: cztery głowice, generator prądu podkładu i kasowania, stabilizator prędkości, układ sterowania, wzmacniacz dwutorowy, wskaźnik poziomu oraz zasilacz. W układzie użyto 25 tranzystorów i 34 diody półprzewodnikowe. Zasilanie z baterii 12 V lub z sieci prądu zmiennego 220 V/50 Hz. Prąd pobierany 350 mA. Wymiary zewnętrzne: 420×270×125 mm. Radio (radzieckie) 1967 r, Nr 11, str. 33, oraz Nr 12, str. 44.

4.3. Głośniki

4.3.1. Obudowa głośnika niskotonowego

W artykule tym opisano sposób zaprojektowania oraz wykonania obudowy głośnika niskotonowego, stosowanego w technice Hi-Fi. Chodzi tu o obudowę z otworem, działającą na zasadzie rezonatora. Prosta metoda, oparta na wykresach i tablicach, umożliwi skonstruowanie takiej obudowy w warunkach radioamatorskich (bez potrzeby uciekania się do złożonych obliczeń i pomiarów elektroakustycznych). Podano charakterystyczne parametry krajowych głośników oraz przykładowe rozwiązania obudowy.

Radioamator i Krótkofalowiec 1960 r. Nr 12, str. 363.

4.3.2. Projektowanie i wykonanie obudów głośnikowych

W artykule podano wzory i wytyczne konstrukcyjne najprostszych typów obudów głośnikowych, tj. obudowy zamkniętej i obudowy z otworem. Wzory i wykresy są w postaci pozwalającej na zaprojektowanie obudowy do posiadanego głośnika, zaś wyniki obliczeń sprawdzają się tu z wystarczającą dla praktyki amatorskiej dokładnością. Kilka przykładów zaprojektowania obudowy głośników wyjaśnia czytelnikowi, jak należy stosować w praktyce podane wzory i wykresy. W uzupełnieniu mamy zilustro-

wane rozwiązania niektórych szczegółów konstrukcyjnych w obudowach głośnikowych.

Radioamator i Krótkofalowiec 1968 r, Nr 1, str. 10

4.3.3. Akustyczne agregaty dla stereofonii

W artykule opisano konstrukcję zestawu głośnikowego do odbioru stereofonii. Każda kolumna składa się z czterech głośników: jednego 6 W, jednego 4 W i dwóch 1 W. Głośniki są połączone specjalnymi filtrami LC, które umożliwiają pracę w przewidzianym dla każdego głośnika pasmie częstotliwości. Całkowita moc zestawu wynosi 2×12 W. Pasmo przenoszonych częstotliwości zawiera się w granicach: 20 Hz—13 kHz. Impedancja wejściowa — 9 Ω. Obudowy kolumn głośnikowych są wykonane z drzewa. Wymiary zewnętrzne 810×280×230 mm. Radio (radzieckie) 1965 r, Nr 7, str. 47.

4.3.4. Akustyczne agregaty dla odbioru stereofonicznego

Autor artykułu omawia zagadnienie konstrukcji agregatów głośnikowych umożliwiających odbiór programu stereofonicznego, porusza kwestię właściwego doboru głośników, kształtu obudowy, materiału na obudowę i szereg innych czynników wpływających na jakość odbioru. Podano opis wraz z rysunkami technicznymi agregatu akustycznego o objętości 135 dm³, zaprojektowanego i wypróbowanego przez autora. Radio (radzieckie) 1969 r, Nr 11, str. 54.

4.3.5. Obudowa głośnika do aparatury Hi-Fi

Artykuł zawiera opis konstrukcyjny obudowy do głośnika o mocy znamionowej 25 W. Jest to dość skomplikowana konstrukcja, zawierająca szereg przegród i wnęk rezonansowych. Objętość obudowy około 300 litrów. Częstotliwość graniczna dolna przenoszenia wynosi 30 Hz. Funktechnik 1960 r, Nr 23, str. 823.

4.4. Muzyczne instrumenty elektronowe

4.4.1. Gitara elektryczna

Opisano konstrukcję gitary elektrycznej, złożonej z trzonu wyposażonego w struny, przetwornika elektromagnetycznego oraz wzmacniacza głośnikowego. Podano zasadnicze wymiary instru-

mentu, różne rodzaje konstrukcji przetworników elektromagnetycznych oraz schemat wzmacniacza. Jest to stosunkowo prosty układ czterostopniowego wzmacniacza małej częstotliwości wraz z generatorem wibrato (częstotliwość rzędu 5 ÷ 7 Hz) i zasilaczem sieciowym. Przewidziana została regulacja barwy dźwięku oddzielnie dla niskich i wysokich tonów. W układzie wzmacniacza zastosowano cztery lampy elektronowe (EF89, EC92, ECC85, EL84) i prostownik selenowy.

Radioamator i Krótkofalowiec 1963 r, Nr 5, str. 134.

4.4.2. Organy elektronowe

W artykule przedstawiono zasady działania organów elektronowych z podziałem na instrumenty monofoniczne i polifoniczne oraz pośrednie. Podano przykłady konkretnych rozwiązań konstrukcyjnych poszczególnych elementów instrumentu oraz uwagi co do ich praktycznego wykonania. Tak więc, czytelnik znajdzie tu przykłady konstrukcji klawisza, generatora tonowego, generatora wibrato, układ regulatora amplitudy, układ barwy tonu tzw. rejestr oraz wiele innych informacji, które mogą zainteresować radioamatorów.

Radioamator i Krótkofalowiec 1963 r, Nr 10, str. 269, Nr 11, str. 288 oraz Nr 12, str. 305.

4.4.3. Proste elektronowe instrumenty muzyczne

Artykuł, złożony z trzech części, stanowi przegląd rozwiązań układu prostych elektronowych instrumentów muzycznych, łatwych w wykonaniu i opartych na elementach dostępnych na rynku.

Pierwsza część artykułu omawia zagadnienie instrumentu jednogłosowego na multiwibratorze o zakresie pięciu oktaw z zastosowaniem dwóch dzielników częstotliwości (dwie suboktawy) oraz generatora „wibrato”. W układzie instrumentu zastosowano siedem lamp elektronowych (6 × ECC82, SG4S).

W drugiej części artykułu podano opis uproszczonego instrumentu jednogłosowego na tranzystorze o zakresie 3,5 oktawy z dwukrotnym dzieleniem częstotliwości. Układ zawiera cztery lampy elektronowe (EF80, 2 × ECC82, ECC83) oraz dwie diody półprzewodnikowe DOG53.

Fragmety układów i zasady konstrukcji instrumentów dwugłosowych i wielogłosowych (polifonicznych) z ograniczoną ilością generatorów — to treść trzeciej części niniejszego artykułu.

Radioamator i Krótkofalowiec 1965 r, Nr 7, str. 159, Nr 8, str. 188 oraz Nr 9, str. 211.

4.4.4. Wszystko o gitarze elektrycznej

W artykułach opisano zasadę działania gitary elektrycznej. Opisano współpracę gitary elektrycznej z odbiornikiem radiowym i potrzebny w tym celu wzmacniacz wstępny z jednym tranzystorem. Następnie podano konstrukcję prostego dwulampowego wzmacniacza do gitary, oraz zestawu czterech głośników połączonych szeregowo-równolegle o łącznej mocy około 8 W. Bardziej zaawansowanych radioamatorów zainteresuje opis konstrukcyjny wzmacniacza w układzie przeciwsobnym o mocy wyjściowej 12 W. Jest to wzmacniacz trzystopniowy złożony z przedwzmacniacza, stopnia wzmocnienia napięciowego i odwracania fazy oraz stopnia mocy. W układzie zastosowano cztery lampy elektronowe (2 × ECC83, 2 × EL84) i prostownik selenowy. Zestaw głośnikowy do wzmacniacza przeciwsobnego składa się z dziesięciu głośników 2-watowych. Konstrukcja wzmacniacza jest oparta na typowych elementach i podzespołach produkcji krajowej.

Radioamator i Krótkofalowiec 1966 r, Nr 9, str. 214, Nr 10, str. 238, oraz Nr 11, str. 260.

4.4.5. Gitara elektryczna

Gitara jest siedmiostrunowa, w obudowie ma wmontowany głośnik dynamiczny o mocy 1,5 ÷ 2 W. Do gitary może być również dołączony z zewnątrz głośnik o mocy 4 ÷ 5 W. Poza tym, w gitarze znajduje się generator „wibrato” o częstotliwości 5 ÷ 15 Hz, przetwornik elektromagnetyczny i czterostopniowy wzmacniacz małej częstotliwości. Blok zasilający stanowi oddzielną część i jest dołączany do gitary za pomocą kabla. Zasilanie gitary z sieci 220 V/50 Hz moc pobierana ok. 60 W. Wymiary zewnętrzne gitary wynoszą 385 × 121 × 85 mm, wymiary zasilacza: 125 × 105 × 80 mm. W układzie wzmacniacza i zasilacza użyto tranzystor 2Π101, trzy lampy elektronowe (6H2Π, 6H15Π, 6Π14Π) oraz cztery diody półprzewodnikowe Д7Д.
Radio (radzieckie) 1961 r, Nr 11, str. 33.

4.4.6. Proste instrumenty muzyczne

W artykule podano opisy kilku układów tranzystorowych, które pozwolą radioamatorom na skonstruowanie prostych instrumentów muzycznych.

Pierwszy z układów — jednotranzystorowy (2Π13), jest generatorem o zakresie częstotliwości: 125 ÷ 1600 Hz. Pozwala on na skonstruowanie jednogłosowego instrumentu muzycznego o zakresie dwóch oktaw.

Drugi układ, również jednotranzystorowy, pozwala uzyskiwać dźwięki gasnące i niewiele różni się od układu poprzedniego. Aby zapobiec zmianie wysokości tonu gasnącego, stosuje się układ dwutranzystorowy ($2 \times \Pi 13$).

Następny układ jest generatorem relaksacyjnym, dającym nieprzerwaną zmianę wysokości tonu. Jest to układ dwutranzystorowy ($2 \times \Pi 13$). Niewielka ilość elementów układu pozwala umieścić je w obudowie odbiornika kieszonkowego. Podano również sposób skonstruowania klawiatury.

Radio (radzieckie) 1966 r, Nr 3, str. 41.

4.4.7. Muzyczny instrument elektronowy dla dzieci

Jest to stosunkowo prosty jednogłosowy instrument, możliwy do skonstruowania przez średnio zaawansowanego radioamatora. Składa się z generatora dźwięków (symetryczny multiwibrator), czterostopniowego wzmacniacza małej częstotliwości i generatora wibrato (częstotliwość 7 Hz). W układzie zastosowano dziesięć tranzystorów ($8 \times \Pi 14$, $2 \times \Pi 10$) i diodę półprzewodnikową ($\Pi 7Ж$).

Muzyczny zakres instrumentu obejmuje 1,5 oktawy od dźwięku „do” pierwszej oktawy do dźwięku „mi” drugiej oktawy. Oddziaływanie przez głośnik. Moc wyjściowa 250 mW. Zasilanie z baterii 9 V. Wymiary zewnętrzne: $250 \times 195 \times 75$ mm.

Radio (radzieckie) 1966 r, Nr 8, str. 48.

4.4.8. Gitara elektryczna

W artykule opisano konstrukcję instrumentu muzycznego złożonego ze zwykłej gitary, przetwornika elektromagnetycznego, wzmacniacza małej częstotliwości i głośnika. Podano sposób samodzielnego wykonania przetwornika elektromagnetycznego. Wzmacniacz zaprojektowano czterostopniowy, złożony ze stopnia wstępnego, modulatora amplitudowo-fazowego, przesuwnika fazowego oraz stopnia końcowego w układzie przeciwsobnym. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz. W układzie wzmacniacza użyto cztery lampy elektronowe ($6H2\Pi$, $6H1\Pi$, $2 \times 6\Pi 14\Pi$) oraz prostownik selenowy. Głośnik o mocy 5 W umieszczono w drewnianej obudowie.

Radio (radzieckie) 1967 r, Nr 7, str. 41.

4.4.9. Przetworniki elektromagnetyczne do gitary elektrycznej

W artykule opisano zasadę działania i konstrukcję przetworników elektromagnetycznych. Przykładowo podano sposoby wykonania w warunkach radioamatorskich stosunkowo prostych

przetworników, zapewniających dostatecznie dobre przetwarzanie dźwięku na sygnał elektryczny.

Radio (radzieckie) 1968 r, Nr 5, str. 37.

4.4.10. Elektronowy instrument muzyczny dla początkujących

Opisano sposób wykonania bardzo prostego instrumentu muzycznego, wytwarzającego dźwięki w zakresie jednej oktawy, co odpowiada częstotliwościom: 528, 594, 660, 704, 792, 880, 990, 1056 Hz. Źródłem napięć o tych częstotliwościach jest generator RC. Zastosowano przełączanie oporników za pomocą przełącznika klawiszowego. Sygnał z generatora zostaje doprowadzony do dwustopniowego wzmacniacza małej częstotliwości z wyjściem na głośnik 4 Ω . Zasilanie instrumentu z baterii 9 V. Układ został zamontowany na płytce o wymiarach: $230 \times 100 \times 2$ mm. Użyto czterech tranzystorów ($3 \times OC304-2$, AC117).

Funktechnik 1963 r, Nr 22, str. 842.

4.4.11. Układy generatora wibrato oraz regulacji barwy dźwięku do gitary elektrycznej

W artykule podano przykłady obliczeniowe i opisy konstrukcyjne szeregu układów stosowanych w gitarze elektrycznej. Generator wibrato pracujący w układzie generatora RC przy zastosowaniu dwóch tranzystorów OC872, wytwarza napięcie o częstotliwości regulowanej w zakresie 1÷15 Hz. Zasilanie generatora z baterii 13,5 V, moc pobierana około 30 mW. Modulator amplitudy (cztery diody O4A657) zapewnia zmodulowanie częstotliwości dźwięku gitary częstotliwością generatora wibrato. Głębokość modulacji regulowana do 100%. Wzmacniacz wstępny (tranzystory GC117, OC872) służy do wzmocnienia sygnału zmodulowanego do wartości niezbędnej do wysterowania wzmacniacza końcowego. Współczynnik wzmocnienia wynosi 500÷1000. Zasilanie z baterii 4,5-V.

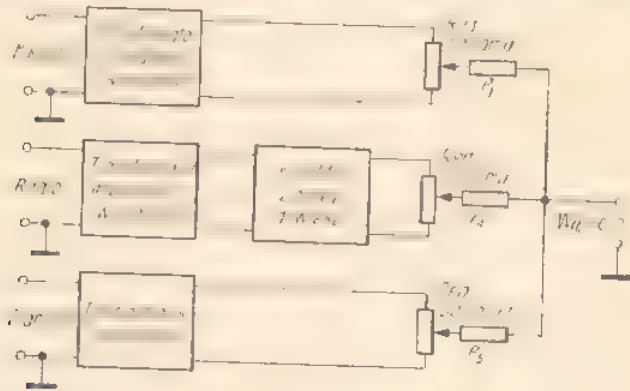
Radio und Fernsehen 1965 r, Nr 6, str. 180 oraz Nr 9, str. 282.

4.5. Aparatura studyjna

4.5.1. Uniwersalne urządzenie mikserskie

Opisane urządzenie pozwala zapisać na taśmie równocześnie udźwiękowienie pochodzące z różnych źródeł, np. z gramofonu i mikrofonu, radia i mikrofonu itp. Urządzenie ma trzy kanały wejścio-

we, dla mikrofonu, radioodbiornika i gramofonu elektrycznego oraz gniazdo wyjściowe służące do połączenia z magnetofonem, wzmacniaczem itp. Gniazdo wejściowe każdego kanału (rys. 4-1) łączy się z tzw. transformatorem impedancji, a w przypadku mikrofonu i radia również ze wzmacniaczem. Korektor barwy dźwię-



Rys. 4-1. Schemat blokowy uniwersalnego urządzenia mikserskiego

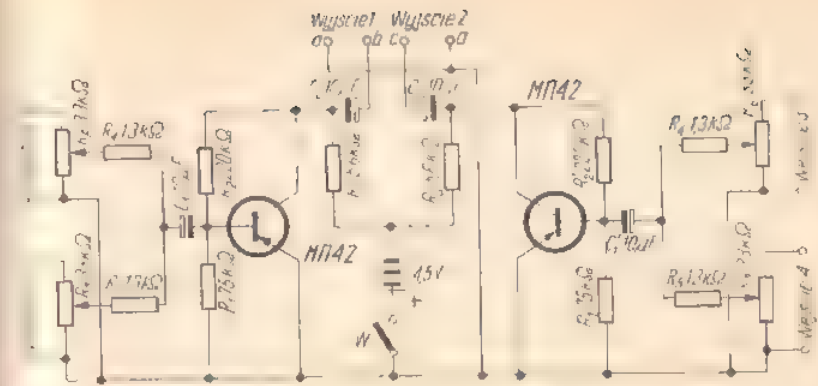
ku, umieszczony w jednym z kanałów, pozwala regulować brzmienie audycji oddzielnie w zakresie niskich i wysokich tonów. Trzy regulatory poziomu służą do nastawienia odpowiedniej amplitudy sygnału przychodzącego z każdego kanału. W układzie zastosowano sześć tranzystorów (5 × TG3A, TG5). Zasilanie z baterii o napięciu 9 V. Wymiary zewnętrzne urządzenia mikserskiego wynoszą: 190 × 95 × 70 mm.

Radioamator i Krótkofalowiec 1968 r, Nr 5, str. 106.

4.5.2. Mono-stereofoniczny mikser

Urządzenie mikserskie, którego schemat ideowy pokazano na rys. 4-2, ma dwa wstępne wzmacniacze tranzystorowe małej częstotliwości. Mikser może być zastosowany zarówno do monofonicznego jak i do stereofonicznego zapisu dźwięku na taśmie magnetofonowej. W pierwszym przypadku należy zewrzeć zaciski b i c, dzięki czemu wzmacniacze zostaną połączone równolegle i otrzyma się cztery wejścia i jedno wyjście. Przy zapisie stereofonicznym wspomniane zaciski pozostają wolne, przez co uzyskuje się dwa kanały wzmacniające. W układzie zastosowano dwa tranzystory (M142). Zasilanie z baterii 4,5 V. Wymiary zewnętrzne miksera: 110 × 68 × 32 mm.

Radio (radzieckie) 1968 r, Nr 7, str. 56.



Rys. 4-2. Schemat ideowy mono-stereofonicznego urządzenia mikserskiego

4.5.3. Pulpit mikserski do nagrywania na taśmie magnetofonowej

Urządzenie obejmuje trzy kanały: miksowania, kontroli nagrywania i sterujący. Napięcie wyjściowe dla wszystkich kanałów wynosi ok. 1 V. Kanał miksowania ma dwustopniowy wzmacniacz i wskaźnik poziomuysterowania. Cztery wejścia pozwalają na połączenie równoczesne radioodbiornika, magnetofonu, gramofonu elektrycznego itp. Wyjście z wtórника katodowego. Kanał kontroli jest wyposażony w obwody tłumiące i wtórnik katodowy, zaś kanał sterujący zawiera wzmacniacz mikrofonowy. W układzie urządzenia zastosowano pięć lamp elektronowych (ECC85, EAF42, EF86, 2 × EC92) i prostownik selenowy. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz. Wymiary zewnętrzne pulpitu: 430 × 275 mm.

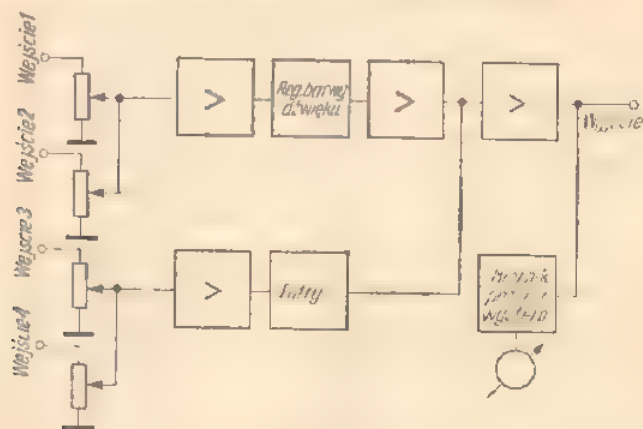
Funktechnik 1963 r, Nr 16, str. 571.

4.5.4. Pulpit mikserski z układami tranzystorowymi

Urządzenie mikserskie, którego schemat blokowy podano na rys. 4-3, zawiera dwa kanały, z których każdy ma dwa wejścia. Czulość dla każdego wejścia wynosi 1,5 V z możliwością regulacji w granicach 15 dB. Pierwszy kanał jest wyposażony w dwa stopnie wzmocnienia wstępnego z układem regulacji barwy dźwięku. Drugi kanał ma tylko jeden stopień wzmocnienia wstępnego i zespół filtrów dolno i górno przepustowych. Wzmacniacz toncowy jest wspólny dla obu kanałów. Moc wyjściowa maksymalna wynosi 25 mW przy 300 Ω. Pulpit mikserski jest ponadto wyposażony w miernik poziomuysterowania i generator 100 Hz do kontroli i cechowania tego miernika. W układzie zastosowano

14 tranzystorów (12 × AC126, AC128, AC125), dziewięć diod półprzewodnikowych (6 × OA85, 2 × FD3, OA5). Zasilanie z baterii o napięciu 22,5 V. Obudowa do zaprojektowania przez radioamatora.

Funktechnik 1964 r, Nr 2, str. 51 oraz Nr 3, str. 77.



Rys. 4-3. Schemat blokowy amatorskiego pulpitu mikerskiego

4.5.5. Urządzenie mikerskie dla radioamatorów

W artykule podano opis konstrukcyjny urządzenia mikerskiego, dwukanałowego, które radioamator może wykorzystać do nagrywania na taśmie magnetofonowej z dwóch źródeł (np. z magnetofonu i gramofonu elektrycznego). Czułość dla wejścia mikrofonowego wynosi 15 mV, zaś dla gramofonowego — 300 mV. Napięcie wyjściowe wynosi około 1 V (wyjście wysokooporowe). Pasmo przenoszonych częstotliwości: 60 Hz ÷ 100 kHz ± 2 dB. Wzmocnienie około 700. Zasilanie z baterii 9 V, prąd pobierany ok. 4 mA. Wymiary urządzenia mikerskiego: 160 × 150 × 70 mm.

Układ zawiera regulatory siły głosu oddzielne dla każdego wejścia, wzmacniacz regulacyjny oraz miernik poziomu występowania. Zastosowano pięć tranzystorów (AC151, 4 × OC71). Funkschau 1968 r, Nr 24, str. 788.

5. Krótkofalarstwo

Rozdział zawiera informacje dotyczące konstrukcyjnych rozwiązań aparatury z zakresu krótkofalarstwa. Podano opisy amatorskich odbiorników i nadajników KF i UKF oraz urządzeń do sterowania modeli za pomocą fal radiowych. Omówiono układy zarówno lampowe jak i tranzystorowe. Parametry charakteryzujące aparaturę z zakresu krótkofalarstwa:

Czułość odbiornika — zdolność odbioru słabych sygnałów. Określa się ją wartością (w miliwoltach lub mikrowoltach) siły elektromotorycznej sygnału w antenie, przy której na wyjściu odbiornika otrzymuje się normalną moc wyjściową. Przy tym różnica między poziomem sygnału i szumów powinna wynosić nie mniej niż 20 dB.

Selektywność odbiornika — zdolność wydzielenia sygnału użytecznego spośród wszystkich napięć różnych częstotliwości w antenie. Wyraża się wartością, która określa, ile razy pogorszy się czułość odbiornika przy rozstrojeniu o ±10 kHz (odbiór AM) lub o 250 kHz (odbiór FM).

Znamionowa moc wyjściowa odbiornika — jest to maksymalna moc (wyrażona w watach lub miliwatach), jaką można otrzymać na wyjściu odbiornika przy danych zmniejszeniach nieliniowych.

Normalna moc wyjściowa odbiornika — 0,1 wartości znamionowej mocy wyjściowej.

Zakres odbieranych częstotliwości — jest to zakres częstotliwości, na jakie może być nastrojony radiodbiornik.

Znamionowa moc nadajnika — jest to moc fali nośnej, jaką powinien dawać na wyjściu nadajnik.

Zakres częstotliwości pracy nadajnika — jest to zakres ciągły częstotliwości fal nośnych, zawarty między dwiema określonymi częstotliwościami granicznymi.

Zasięg nadajnika — jest to największa odległość, przy której jest jeszcze możliwy regularny odbiór nadawanych sygnałów.

Rodzaj nadawania — jest to rodzaj emisji (oznaczony symbolami) sygnałów radiowych wytwarzanych przez nadajnik. Między innymi rozróżniamy. A1 — emisja sygnałów radiowych w telegrafii nietonowanej z kluczkowaniem amplitudy fali nośnej. A2 — emisja sygnałów radiowych w telegrafii z kluczkowaniem fali nośnej modulowanej amplitudowo, A3 — emisja sygnałów radiowych w radiotelefonii dwuwstęgowej z falą nośną modulowaną amplitudowo, A3A — emisja sygnałów radiowych radiotelefonii jednowstęgowej ze zredukowaną falą nośną (stosuje się również oznaczenie — SSB).

Wyjaśnienie niektórych określeń:

Detektor siatkowy z tzw. reakcją — jest to układ detektora siatkowego z obwodem dodatniego sprzężenia zwrotnego.

Detektor superreakcyjny — jest to odmiana detektora siatkowego z tzw. reakcją. Różnica polega na tym, że sprzężenie zwrotne jest bardziej krytyczne, wskutek czego powstają drgania w układzie. Drgania te są okresowo przerywane za pomocą oddzielnego generatora pomocniczego (układ z wygaszaniem obcym) lub przez odpowiedni dobór elementów RC w obwodzie siatki (układ z wygaszaniem własnym).

Deszyfrator — jest to układ odtwarzający w punkcie odbioru sygnał otrzymany z nadajnika. W odbiorniku telegrafii deszyfrator przekształca nadawane impulsy w litery lub znaki zapisywane na taśmie.

Generator BFO — dodatkowy generator w odbiorniku telegrafii techniką SSB. Generator BFO wytwarza falę nośną, która zdudnia się z każdą częstotliwością widma akustycznego pierwotnej modulacji. Suma wszystkich zdudnień częstotliwości BFO z częstotliwościami zawartymi w pierwotnej modulacji powoduje jej odtworzenie.

Generator VFO — generator wzbudzający stosowany w nadajnikach krótkofalowych. Charakteryzuje się dużą stabilnością częstotliwości, dużą operatywnością w przestrajaniu i stosunkowo niewielkim kosztem wykonania.

Generator Clappa — układ generatora powszechnie używany w nadajnikach przez krótkofalowców, gdyż umożliwia łatwe uzyskanie doskonałej stabilności częstotliwości. Charakteryzuje się tym, że obwód strojony określający częstotliwość pracy, jest obwodem szeregowym.

Konwerter — jest to przystawka dołączana do odbiornika KF lub UKF. Przekształca ona za pomocą przemiany daną częstotliwość na inną częstotliwość, leżącą w zakresie odbieranym

przez ww. odbiornik. Składa się ze wzmacniacza wielkiej częstotliwości, mieszacza i heterodyny.

Ogranicznik, Clipper — jest to układ ogranicznika amplitudy sygnałów, stosowany w modulatorze nadajnika krótkofalowego. Zapewnia zwiększenie efektywności nadajnika fonicznego.

Transceiver — urządzenie nadawczo-odbiorcze o małym zasięgu działania.

Układ kaskodowy — jest to układ wejściowy, stosowany w odbiornikach UKF. Zawiera dwie lampy elektronowe, z których pierwsza pracuje w układzie o podstawie katodowej a druga w układzie o podstawie siatkowej.

Układ „push — push” — układ dwulampowy stosowany w powielaczach częstotliwości do nadajników krótkofalowych. Sterowanie siatki jednej lampy odbywa się napięciem o przeciwnej fazie w stosunku do napięcia na siatce lampy drugiej, przy czym obie lampy mają wspólny obwód anodowy.

Układ refleksowy — jest to taki układ, w którym jedna lampa elektronowa (lub tranzystor) spełnia funkcję dwóch, np. jest wzmacniaczem wielkiej i akustycznej częstotliwości.

5.1. Odbiorniki radiowe KF i UKF

5.1.1. Odbiornik tranzystorowy do „łowów na lisa” i do wycieczek turystycznych

W artykule tym opisano układ odbiornika z bezpośrednim wzmocnieniem, charakteryzujący się prostotą konstrukcji i dobrymi wynikami odbioru. Aparat jest przystosowany do pracy w pasmie 3,5 MHz oraz w zakresie fal średnich i długich. W układzie zastosowano dwa tranzystory (TG10 i TG4). Pierwszy z nich pracuje w układzie refleksowym z reakcją, drugi zaś jako wzmacniacz małej częstotliwości. Odbiór na słuchawki lub na głośnik. W zakresie fal średnich i długich pracuje antena ferrytowa. Pasma UKF jest odbierane przy użyciu anteny prętowej o długości 300 — 800 mm. Zasilanie z baterii o napięciu 4,5 V. Wymiary zewnętrzne odbiornika: 150×100×40 mm.

Radioamator i Krótkofalowiec 1961 r, Nr 3, str. 95.

5.1.2. Odbiornik UKF do „łowów na lisa”

Jest to prosty układ superheterodynowy pracujący w pasmie 144 MHz. Czulość wynosi około 8 μ V. W skład odbiornika wchodzi następujące podzespoły: wzmacniacz wielkiej częstotliwości, mieszacz, heterodyna, detektor superreakcyjny oraz dwustopniowy wzmacniacz małej częstotliwości. Odbiór na słuchawki. Za-

silanie z baterii o napięciach 1,5 V i 12,6 V. W odbiorniku zastosowano pięcioelementową antenę typu Yagi. W układzie odbiornika pracuje sześć lamp elektronowych (2×6Z1P, 2×954, 1T4T, 1L33).

Radioamator i Krótkofalowiec 1961 r, Nr 1, str. 27.

5.1.3. Tranzystorowy odbiornik na pasmo amatorskie 144÷146 MHz

Odbiornik jest przeznaczony w głównej mierze do zawodów „Polny dzień”, „BBT” i podobnych. Czułość dla sygnału A₁ wynosi 0,05 μV, zaś dla sygnału A₃ — 0,15÷0,2 μV. Selektowność 2÷÷6 kHz zależnie od zastosowanych filtrów. Stabilność ±1 kHz w ciągu kilku godzin pracy. Moc wyjściowa wynosi ok. 0,5 W. Zasilanie z baterii 9 V, prąd pobierany ok. 40 mA. Wymiary zewnętrzne odbiornika: 305×175×125 mm. Ciężar odbiornika wraz z bateriami wynosi około 2 kg.

Odbiornik jest superheterodyną z podwójną przemianą częstotliwości i pierwszą heterodyną stabilizowaną kwarcem. Wzmacniacz drugiej pośredniej częstotliwości jest dwustopniowy. Z ostatnim filtrem pośredniej częstotliwości jest sprzęgnięty generator pomocniczy do odbioru telegrafu (BFO). Detektor diodowy i trzystopniowy wzmacniacz małej częstotliwości są w układach konwencjonalnych. W odbiorniku zastosowano 15 tranzystorów i 3 diody półprzewodnikowe.

Radioamator i Krótkofalowiec 1965 r, Nr 1, str. 10 oraz Nr 2, str. 29.

5.1.4. Uniwersalny odbiornik do „łowów na lisa” na pasma 3,5 i 144 MHz

Odbiornik pracuje na tranzystorach, przy czym montaż wykonano na płytkach z obwodami drukowanymi. Odbiornik składa się z trzech podzespołów, zawierających głowicę UKF (144 MHz) z trzelementową anteną typu Yagi, głowicę KF (3,5 MHz) z anteną ferrytową, kasetę zawierającą tor pośredniej częstotliwości, detektor, stopień BFO i wzmacniacz małej częstotliwości. Wybór pasma odbieranego odbywa się przez zmianę głowic. Każda głowica ma wzmacniacz wielkiej częstotliwości, mieszacz i heterodynę. Częstotliwość pośrednią wybrano równą 8 MHz. W układzie odbiornika zastosowano 10 tranzystorów i jedną diodę półprzewodnikową. Zasilanie z baterii o napięciu 9 V. Wymiary zewnętrzne głowic: 110×70×1,5 mm. Wymiary zewnętrzne części wspólnej: 175×70×45 mm. Długość anteny prętowej (3,5 MHz) wynosi 350 mm.

Radioamator i Krótkofalowiec 1968 r, Nr 4, str. 93.

5.1.5. Odbiornik do „łowów na lisa” dla początkujących radioamatorów

Bardzo prosta konstrukcja odbiornika nie powinna sprawić większych trudności nawet początkującemu radioamatorowi. Układ zapewnia odbiór fonii na słuchawki w pasmie 3,5÷3,9 MHz. Dzięki dodatkowej cewce można też słuchać zwykłych stacji radiofonicznych w zakresie fal średnich. Aparat zawiera antenę ramową, detektor z dwiema diodami i trzystopniowy wzmacniacz małej częstotliwości. Zastosowano trzy tranzystory (102NU71) i dwie diody półprzewodnikowe (1NN41). Zasilanie z baterii 4,5 V. Odbiornik zmontowano na płytce bakelitowej o wymiarach: 100×60×1,5 mm.

Amaterske Radio 1963 r, Nr 8, str. 224.

5.1.6. Odbiornik do „łowów na lisa” na 28÷29,5 MHz

Odbiornik jest skonstruowany bardzo prosto i ma niewielkie wymiary. Czułość jego wynosi ok. 8 μV. Wymiary: 270×65×20 mm, ciężar — 930 gramów. Składa się z dwóch anten (prętowej o długości 1 m i ramowej), wzmacniacza wielkiej częstotliwości mieszacza, heterodyny, wzmacniacza pośredniej częstotliwości w układzie kaskodowym ($f_{osc} = 1$ MHz), detektora diodowego i trzystopniowego wzmacniacza małej częstotliwości. Odbiór na słuchawki. W układzie zastosowano osiem tranzystorów (П410, 2×П403, П401, П14, 3×П13А) i diodę półprzewodnikową (Д1Ж). Zasilanie z baterii 6 V.

Radio (radzieckie) 1964 r, Nr 2, str. 20.

5.1.7. Trzyzakresowy odbiornik do „łowów na lisa”

W artykule podano konstrukcję tranzystorowego odbiornika superheterodynowego przystosowanego do pracy w trzech pasmach: 3,5 MHz, 28 MHz i 144 MHz. Przełączanie zakresów odbywa się przez wymianę stopnia wielkiej częstotliwości. Czułość wynosi około 6 μV. Odbiór na słuchawki. Zasilanie z baterii 4,5 V. Wymiary zewnętrzne stopnia wielkiej częstotliwości wynoszą: 100×73×30 mm, zaś wymiary zasadniczej części odbiornika: 180×73×30 mm.

Układ odbiornika obejmuje: dwie anteny (prętową i ramową), wymienny stopień wielkiej częstotliwości złożony ze wzmacniacza mieszacza i heterodyny, dwustopniowy wzmacniacz pośredniej częstotliwości, detektor diodowy i trzystopniowy wzmacniacz

małej częstotliwości. Zastosowano w układzie 16 tranzystorów ($8 \times \text{П}403$, $5 \times \text{П}410$, $3 \times \text{П}13\text{A}$) i diodę półprzewodnikową ($\text{Д}2\text{Ж}$). Radio (radzieckie) 1966 r, Nr 4, str. 17.

5.1.8. Aparatura do „łowów na lisa”

W artykule opisano ogólne wymagania stawiane odbiornikom do „łowów na lisa”, wyjaśniono zasady konstruowania i podano kilka przykładów.

Dla początkujących radioamatorów zaleca się skonstruować odbiornik z bezpośrednim wzmocnieniem, pracujący w zakresie 3,5 - 3,65 MHz. Układ obejmuje aperiodyczny wzmacniacz wielkiej częstotliwości, detektor diodowy oraz trzystopniowy wzmacniacz małej częstotliwości. Zastosowano pięć tranzystorów ($3 \times \text{П}402$, $3 \times \text{МП}13$) i diodę półprzewodnikową ($\text{Д}9\text{A}$). Odbiornik jest wyposażony w dwie anteny: prętową i ramową. Odbiór na słuchawki. Zasilanie z baterii 4,5 V. Wymiary zewnętrzne: $200 \times 65 \times 26$ mm.

Bardziej zaawansowani radioamatorzy mogą zainteresować się odbiornikiem superheterodynowym, również dostosowanym do pracy w pasmie 3,5 MHz. Składa się on z dwóch anten (ferrytowej i prętowej), aperiodycznego wzmacniacza wielkiej częstotliwości, mieszacza, heterodyny, wzmacniacza pośredniej częstotliwości, detektora diodowego i trzystopniowego wzmacniacza małej częstotliwości. Odbiór na słuchawki. W układzie zastosowano osiem tranzystorów ($5 \times \text{П}402$, $3 \times \text{МП}13$) i diodę półprzewodnikową ($\text{Д}9\text{A}$). Zasilanie z baterii 4,5 V. Wymiary zewnętrzne odbiornika: $250 \times 65 \times 26$ mm.

W uzupełnieniu artykułu podano wymagania stawiane nadajnikom i antenom nadawczym do „łowów na lisa”. Radio (radzieckie) 1966 r, Nr 3, str. 20.

5.1.9. Radioodbiornik do „łowów na lisa”

Jest to superheterodynowy odbiornik tranzystorowy, pracujący w zakresie od 27,9 MHz do 29,8 MHz. Czulość wynosi około $3 \mu\text{V}$. Odbiór na słuchawki. Zasilanie z baterii 9 V, prąd pobierany ok. 15 mA. Wymiary zewnętrzne: $168 \times 55 \times 24$ mm.

Układ odbiornika obejmuje dwie anteny (ramową i prętową), wzmacniacz wielkiej częstotliwości, mieszacza, heterodynę, dwustopniowy wzmacniacz pośredniej częstotliwości, detektor diodowy i dwustopniowy wzmacniacz małej częstotliwości. Zastosowano tu siedem tranzystorów ($\text{П}410$, $2 \times \text{П}403$, $2 \times \text{П}401$, $2 \times \text{П}13$) oraz diodę półprzewodnikową ($\text{Д}9\text{B}$). Konstrukcja jest przeznaczona dla zaawansowanych radioamatorów.

Radio (radzieckie) 1967 r, Nr 3, str. 20.

5.1.10. Odbiornik do „łowów na lisa”

Jest to odbiornik tranzystorowy z bezpośrednim wzmocnieniem, pracujący w pasmie 80 m ($3,5 \div 3,6$ MHz). Składa się z dwóch przełączanych anten (ramowej i prętowej), detektora diodowego oraz trzystopniowego wzmacniacza małej częstotliwości. Czulość odbiornika jest rzędu 5 mV/m . Wymiary zewnętrzne: $300 \times 65 \times 45$ mm. Zasilanie z baterii o napięciu $7 \div 8$ V, prąd pobierany około 5 mA. W układzie zastosowano trzy tranzystory ($\text{МП}139$ lub $\text{МП}11$) oraz diodę półprzewodnikową ($\text{Д}9\text{B}$). Konstrukcja odbiornika jest bardzo prosta, możliwa do wykonania przez początkującego radioamatora.

Radio (radzieckie) 1968 r, Nr 5, str. 47.

5.1.11. Odbiornik do „łowów na lisa” na pasmo 2 m

Opisana konstrukcja składa się z odbiornika superheterodynowego o zakresie $143 \div 147$ MHz, wyposażonego w antenę kierunkową. Ponadto w skład konstrukcji wchodzi odbiornik ze wzmocnieniem bezpośrednim, dwuzakresowy (fale długie i średnie), mający obrotową antenę ferrytową. Ten prosty radioodbiornik wykorzystuje się jako radiokompas. Urządzenie jest wyposażone w 13 tranzystorów ($3 \times \text{П}313\text{A}$, $4 \times \text{П}410\text{B}$, $\text{П}16\text{B}$, $\text{П}403$, $4 \times \text{П}15$) i pięć diod półprzewodnikowych ($\text{Д}106$, $3 \times \text{Д}808$, $\text{Д}9\text{A}$). Zasilanie z baterii o napięciu 6 V, prąd pobierany około 12 mA. Wymiary zewnętrzne obudowy: $335 \times 38 \times 38$ mm.

Radio (radzieckie) 1968 r, Nr 3, str. 22.

5.1.12. Trzyzakresowy odbiornik do „łowów na lisa”

Jest to odbiornik superheterodynowy na trzy zakresy fal: 3,5 - 3,65 MHz, $28,2 \div 29,7$ MHz, $144 - 146$ MHz. Przełączania zakresów dokonuje się za pomocą wymiennych wtyków. Częstotliwość średnie: 465 kHz i 6 MHz. Czulość odbiornika wynosi $1 \mu\text{V}$, $1 \mu\text{V}$ i $2 \mu\text{V}$ odpowiednio dla wymienionych zakresów. Zasilanie z baterii 9 V, pobór prądu około 15 mA. Wymiary zewnętrzne odbiornika wynoszą: $331 \times 45 \times 26$ mm, natomiast wymiennego wtyku: $94 \times 45 \times 21$ mm.

Odbiornik składa się z dwóch anten (ramowej i prętowej), wzmacniacza wielkiej częstotliwości, detektora i wzmacniacza małej częstotliwości, obciążonego słuchawkami. Dla ułatwienia odbioru sygnałów niemodulowanych odbiornik został wyposażony w generator akustyczny i drugą heterodynę. Uzupełnieniem całej aparatury jest radiokompas. W układzie aparatury zastosowano

14 tranzystorów (3×GT313A, 5×Π416, 3×Π401, 3×MII42) i jedną półprzewodnikową (D106).

Radio (radzieckie) 1969 r, Nr 4, str. 17.

5.1.13. Tranzystorowy „super” na pasmo 80 m do „łowów na lisa”

Odbiornik jest przewidziany do odbioru fonii i telegrafii w pasmie 80 m (3,5 MHz). Odbiór na słuchawki lub głośnik po dołączeniu oddzielnego wzmacniacza. Zasilanie z baterii 9 V. Układ odbiornika obejmuje ferrytową antenę kierunkową, wzmacniacz wielkiej częstotliwości, mieszacz i heterodynę, trzystopniowy wzmacniacz pośredniej częstotliwości, detektor diodowy, dwustopniowy wzmacniacz małej częstotliwości (stopień końcowy mocy jest dołączany w przypadku odbioru na głośnik) oraz pomocniczy oscylator BFO. W układzie zastosowano 11 tranzystorów (2×AF115, 3×AF116, 4×TF65, 2×TF66) oraz trzy diody półprzewodnikowe (2×1N60, Z6).

Funktechnik 1962 r, Nr 17, str. 580.

5.1.14. Tranzystorowy „super” do „łowów na lisa” w pasmie 80 m

Ze względu na zastosowanie odbiornik charakteryzuje się małymi wymiarami, ciężarem i poborem prądu oraz dużą czułością. Zakres częstotliwości pracy: 3,5÷3,8 MHz. Częstotliwość pośrednia wynosi 455 kHz. Zasilanie z baterii 9 V. Wymiary zewnętrzne: 240×79×48 mm.

W skład odbiornika wchodzi: kierunkowa antena ferrytowa, stopień wzmocnienia wielkiej częstotliwości, mieszacz z heterodyną, trzystopniowy wzmacniacz pośredniej częstotliwości, detektor diodowy, trzystopniowy wzmacniacz małej częstotliwości i stopień BFO do odbioru sygnałów telegraficznych. Odbiór na słuchawki. W układzie zastosowano dziewięć tranzystorów (3×AF136, 3×AF137, 3×AC122) i dwie diody półprzewodnikowe (OA150, OA180).

Funkschau 1966 r, Nr 6, str. 165.

5.1.15. Odbiornik początkującego krótkofalowca

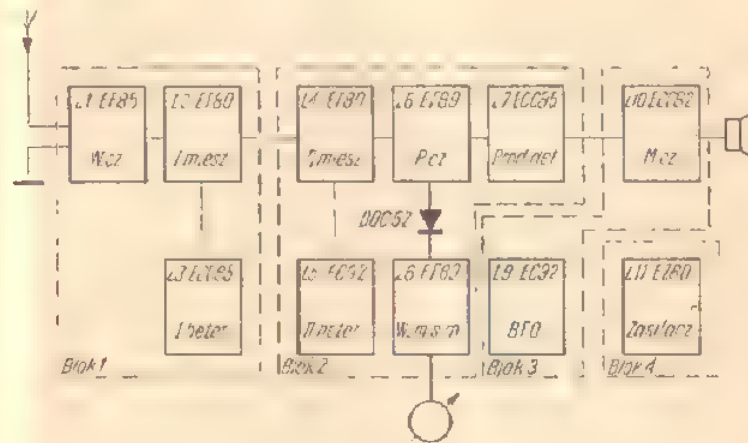
W artykule opisano konstrukcję prostego, lampowego odbiornika, łatwego do wykonania przez początkującego radioamatora, a równocześnie dającego zupełnie dobre wyniki odbioru. Jest to odbiornik z bezpośrednim wzmocnieniem, złożony z czterech zasadniczych części: wzmacniacza wielkiej częstotliwości, detektora siatkowego z reakcją, dwustopniowego wzmacniacza małej czę-

stotliwości oraz zasilacza. Odbiornik jest przewidziany do pracy w następujących pasmach amatorskich: 80, 40, 20, 15, 10 m. Wymiary zewnętrzne chassis: 200×300 mm. W układzie zastosowano dwie lampy elektronowe (ECF82, ECL82) oraz prostownik selektywny. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz.

Radioamator i Krótkofalowiec 1963 r, Nr 3, str. 123.

5.1.16. Amatorski odbiornik radiokomunikacyjny

Jest to odbiornik lampowy w układzie z podwójną przemianą częstotliwości. Ma pięć zakresów częstotliwości w pasmach: 16 MHz, 7 MHz, 14 MHz, 21 MHz i 28 MHz. Czułość odbiornika zawiera się w granicach 1÷2 μV, przy 50 mW mocy wyjściowej. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz. Wymiary zewnętrzne: 425×250×290 mm. W układzie zastosowano 11 lamp elektronowych i 1 diodę półprzewodnikową.



Rys. 5-1

Schemat blokowy amatorskiego odbiornika radiokomunikacyjnego

Jak wynika ze schematu blokowego pokazanego na rys. 5-1, układ odbiornika został podzielony na cztery bloki:

blok 1: wzmacniacz w.cz. (EF85), pierwszy mieszacz (EF80), pierwsza heterodyna (ECC85),

blok 2: drugi mieszacz (EF80), druga heterodyna (EC92) z kwarcem, wzmacniacz p.cz. (EF89), detektor (ECC85), wzmacniacz S-metra (EF89),

blok 3: wzmacniacz m.cz. (ECC82), BFO (EC92),

blok 4: zasilacz (EZ80).

Radioamator i Krótkofalowiec 1968 r, Nr 6, str. 138.

5.1.17. Dwulampowa superheterodyna komunikacyjna

W artykule podano opis prostego odbiornika krótkofalowego przeznaczonego dla początkujących radioamatorów. Aparat zapewnia odbiór w sześciu pasmach: 1,75 MHz, 3,5 MHz, 7 MHz, 14 MHz, 21 MHz i 28 MHz. Częstotliwość pośrednia wynosi 1,6 MHz. Układ zawiera obwód wejściowy z anteną zewnętrzną, mieszacz, oscylator, detektor częstotliwości i wzmacniacz małej częstotliwości obciążony słuchawkami telefonicznymi. Zastosowano dwie lampy elektronowe (ECH81, ECC82). Zasilanie jest doprowadzone z oddzielnego zasilacza (napięcie zmienne 63 V oraz napięcia stałe 150 V i 250 V). Wymiary zewnętrzne: 270 × 170 × 150 mm.

Amaterske Radio 1963 r, Nr 1, str. 5.

5.1.18. Sześciopakresowy odbiornik krótkofalowy

Początkujący krótkofalowiec może skonstruować prosty odbiornik tranzystorowy ze wzmocnieniem bezpośrednim, umożliwiający odbiór w sześciu pasmach amatorskich: 1,75 MHz, 3,5 MHz, 7 MHz, 14 MHz, 21 MHz i 28 MHz. Układ odbiornika obejmuje niestrojony stopień wielkiej częstotliwości, strojony wzmacniacz wielkiej częstotliwości i detektor ze sprzężeniem zwrotnym tzw. reakcją oraz dwustopniowy wzmacniacz małej częstotliwości. Odbiór na słuchawki telefoniczne. W aparacie zastosowano cztery tranzystory (2×OC170, 2×103NU70). Zasilanie z baterii o napięciu 4,5 V. Odbiornik został zmontowany na dwóch płytkach z obwodami drukowanymi (wymiary: 217×83×2 mm oraz 210×80×3 mm).

Amaterske Radio 1967 r, Nr 12, str. 362.

5.1.19. Odbiornik krótkofalowy

Opisano sposób wykonania prostego odbiornika krótkofalowego, do odbioru sygnałów fonii i telegrafii w pięciu pasmach: 3,5 MHz, 7 MHz, 14 MHz, 21 MHz, 28 MHz. Czułość dla poszczególnych zakresów jest następująca: 4 μV, 4 μV, 6 μV, 3 μV, 4 μV. Odbiór na słuchawkę. Strojenie obwodów wejściowych odbiornika za pomocą wariometru. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz. Wymiary zewnętrzne: 285×165×132 mm.

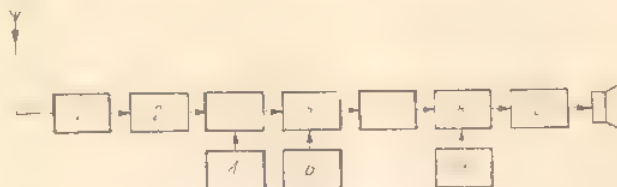
Układ odbiornika zawiera: stopień przemiany częstotliwości, jednostopniowy wzmacniacz pośredniej częstotliwości, detektor siatkowy, wzmacniacz małej częstotliwości i zasilacz. Zastosowano trzy lampy elektronowe (6A7, 6K4, 6H8C) i cztery diody półprzewodnikowe (ДГ—Ц27).

Radio (radzieckie) 1962 r, Nr 8, str. 19 oraz Nr 9, str. 16.

5.1.20. Amatorski odbiornik krótkofalowy

Podano tutaj opis odbiornika lampowego superheterodynowego, przystosowanego do pracy w pięciu pasmach amatorskich (80, 10, 20, 14 i 10 m). Umożliwia on odbiór fonii i telegrafii. Czułość wynosi 0,8 μV (dla telegrafii) i 2 μV (dla fonii). Tłumienie 40 dB przy odstrojeniu o 10 kHz świadczy o dużej selektywności odbiornika. Odbiór na słuchawki lub na głośnik. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz, moc pobierana około 45 W. Wymiary zewnętrzne: 177 × 205 × 175 mm.

Ze schematu blokowego podanego na rys. 5-2 wynika, że jest to układ z podwójną przemianą częstotliwości, złożony z obwodu wejściowego, wzmacniacza wielkiej częstotliwości, I mieszacza



Rys. 5-2. Schemat blokowy amatorskiego odbiornika krótkofalowego

1 — obwód wejściowy, 2 — wzmacniacz wielkiej częstotliwości, 3 — mieszacz I, 4 — heterodyna I, 5 — mieszacz II, 6 — heterodyna II, 7 — wzmacniacz pośredniej częstotliwości, 8 — detektor siatkowy, 9 — heterodyna III, 10 — wzmacniacz małej częstotliwości

I heterodyny (1600 kHz), II mieszacza i II heterodyny (1490 kHz), jednostopniowego wzmacniacza pośredniej częstotliwości (110 kHz), detektora siatkowego i wzmacniacza małej częstotliwości. Przy odbiorze sygnałów telegrafii do detektora zostaje dołączona III heterodyna (109 kHz). W układzie zastosowano sześć lamp elektronowych (3×6K4П, 2×6H1П, 6Ф3П) oraz cztery diody półprzewodnikowe (Д7Ж).

Radio (radzieckie) 1966 r, Nr 9, str. 18 oraz Nr 10, str. 17.

5.1.21. Radioodbiornik na 144÷146 MHz

Odbiornik charakteryzuje się stosunkowo prostą konstrukcją, pozwalającą na użycie typowych elementów. Czułość wynosi 4 μV, przy stosunku sygnału do szumu 10 : 1. Częstotliwość pośrednia — 6,5 MHz. Odbiór na słuchawkę lub na głośnik o mocy 1 W. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz. Wymiary chassis odbiornika: 320 × 150 × 50 mm.

Układ odbiornika obejmuje jednostopniowy wzmacniacz wielkiej częstotliwości, mieszacz, heterodynę, dwustopniowy wzmacniacz pośredniej częstotliwości, detektor diodowy, dwustopniowy

wzmacniacz małej częstotliwości i zasilacz. Użyto siedem lamp elektronowych (6H14II, 6H3II, 3×6Ж3, 6H15II, CTII) i pięć diod półprzewodnikowych (Д2Е, 4×Д7Ж).
Radio (radzieckie) 1966 r, Nr 10, str. 23.

5.1.22. Odbiornik na 28÷29,7 MHz

Jest to odbiornik superheterodynowy, przewidziany do odbioru sygnałów fonicznych i telegraficznych. Jeden zakres częstotliwości od 28 MHz do 29,7 MHz. Odbiór na słuchawki. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz. Wymiary zewnętrzne odbiornika: 220×140×115 mm.

W odbiorniku zastosowano cztery lampy elektronowe (6H1II, 3×6Ж1II) i cztery diody półprzewodnikowe (Д226В). Sygnał z anteny jest doprowadzony do strojonego obwodu wejściowego. Funkcję mieszacza i heterodyny spełnia jedna lampa. Dwustopniowy wzmacniacz pośredniej częstotliwości zapewnia odpowiednie wzmocnienie sygnału. Detekcję uzyskuje się w układzie detektora siatkowego, przy czym lampa detekcyjna jest równocześnie wzmacniaczem akustycznym. W obwodzie anodowym tej lampy umieszczono transformator wyjściowy połączony ze słuchawkami. Zasilanie odbiornika odbywa się z sieci 220 V/50 Hz poprzez prostownik z diodami.
Radio (radzieckie) 1968 r, Nr 8, str. 46 oraz Nr 9, str. 21.

5.1.23. Jednoobwodówka na fale krótkie 10÷80 m

Opisano prosty i tani układ odbiornika krótkofalowego ze wzmocnieniem bezpośrednim. Pieć zakresów fal: 10, 15, 20, 40 i 80 m. Wyjście wysokooporowe ze słuchawki. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz. Wymiary zewnętrzne: 210×155×148 mm.

Układ odbiornika zawiera trzy stopnie: detektor siatkowy ze sprzężeniem zwrotnym oraz dwa stopnie wzmocnienia małej częstotliwości. Dla zmniejszenia kosztów odbiornika zrezygnowano ze stopnia mocy i wyjście przystosowano do słuchawek telefonicznych. Użyto dwie lampy elektronowe (EF80, ECC83) oraz prostownik selenowy.
Funktechnik 1960 r, Nr 3, str. 85.

5.1.24. Odbiornik dwuobwodowy na fale krótkie 20÷80 m

Układ zalicza się do prostych i tanich konstrukcji radioamatorskich. Zastosowanie tranzystorów pozwala go wykorzystać również jako odbiornik przenośny. Jest to odbiornik ze wzmocnieniem bezpośrednim, przystosowany do trzech zakresów fal.

9, 40 i 80 m. Odbiór na słuchawki, moc wyjściowa około 38 mW. Zasilanie z baterii 9 V. Wymiary zewnętrzne: 210×148×115 mm.

Odbiornik składa się ze strojonego stopnia wzmocnienia wielkiej częstotliwości, detektora siatkowego ze sprzężeniem zwrotnym i trzystopniowego wzmacniacza małej częstotliwości. Zastosowano w układzie pięć tranzystorów (OC614, OC171, OC602, 2×OC604).

Funktechnik 1960 r, Nr 15, str. 553.

Opisany odbiornik może być przystosowany do odbioru na głośnik. W tym celu układ odbiornika należy uzupełnić dwustopniowym wzmacniaczem małej częstotliwości, którego stopień końcowy pracuje w układzie przeciwsobnym. Moc wyjściowa około 480 mW. Ponieważ w skrzynce odbiornika jest dostatecznie dużo wolnego miejsca, toteż wzmacniacz i głośnik dają się bez trudu w niej umieścić. W układzie wzmacniacza użyto trzy tranzystory (OC604).

Funktechnik 1960 r, Nr 17, str. 621.

5.1.25. Amatorska superheterodyna na fale krótkie

Jest to aparat przystosowany do odbioru fonii w zakresie krótkofalowym oraz do odbioru telegrafii. Ma on pięć podzakresów fal od 3,5 MHz do 29,7 MHz. Częstotliwość pośrednia wynosi 1630 kHz (po I mieszaczu) i 130 kHz (po II mieszaczu). Moc wyjściowa około 4 W. Czulość 2 μV przy mocy wyjściowej 50 mW. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz. Wymiary zewnętrzne: 298×200×148 mm.

Układ zawiera: wzmacniacz wielkiej częstotliwości, I mieszacz i I heterodynę, II mieszacz i II heterodynę, wzmacniacz pośredniej częstotliwości, pomocniczy oscylator BFO (częstotliwość ok. 130 kHz), detektor diodowy, ogranicznik amplitudy, dwustopniowy wzmacniacz małej częstotliwości, wskaźnik natężenia pola oraz zasilacz sieciowy. W układzie zastosowano pięć lamp elektronowych (2×EF183, 2×ECH81 ECL86), tranzystor (OC612), trzy diody półprzewodnikowe (2×OA150, OA160) oraz prostownik selenowy.

Funktechnik 1961 r, Nr 10, str. 356.

5.1.26. Nowoczesny odbiornik krótkofalowy

Jest to odbiornik lampowy w układzie z podwójną przemianą częstotliwości, charakteryzujący się wysoką stabilnością i dużą selektywnością. Ma on osiem zakresów częstotliwości w pasmach od 3,5 MHz do 30 MHz. Odbiór na głośnik lub na słuchawki. Za-

silanie z sieci 220 V/50 Hz. Wymiary zewnętrzne 380 x 300 x 160 mm.

Układ odbiornika obejmuje: wzmacniacz wielkiej częstotliwości, generator cechujący 100 kHz, I mieszacz z heterodyną (częstotliwość pośrednia 2 950-3,15 MHz), II mieszacz z heterodyną, dwustopniowy wzmacniacz pośredniej częstotliwości (430 kHz), detektor, generator pomocniczy BFO do odbioru telegrafii, dwustopniowy wzmacniacz małej częstotliwości, układ S-metra oraz zasilacz. Obie heterodyny są stabilizowane kwarcami. W układzie zastosowano dziesięć lamp elektronowych (EF183, 3 X PCF82, EF80, EF93, EF89, EBF89, PCL82, OA2), trzy diody półprzewodnikowe (OA150, OA182, OY241) i prostownik selenowy.

Funktechnik 1964 r, Nr 2, str. 43 oraz Nr 3, str. 86.

5.1.27. Konwerter na 144 MHz

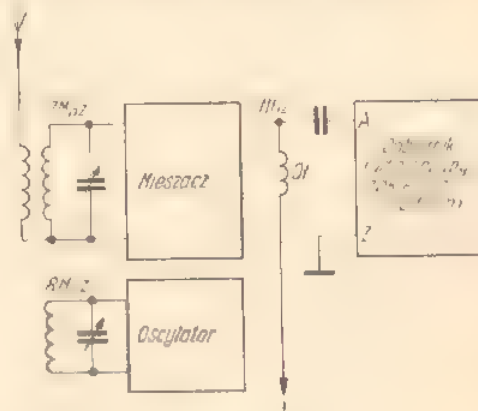
W artykule tym podano opis konstrukcji konwertera na 144 MHz, współpracującego z odbiornikiem radiokomunikacyjnym typu US-9. Pierwszy stopień konwertera to kaskoda o zasilaniu równoległym, skąd sygnał jest doprowadzany do mieszacza. Oscylator pracujący na trydzie wytwarza drgania o częstotliwości 10,73 MHz, stabilizowane kwarcem. Ta częstotliwość zostaje następnie powielona w układach potrajacza i dwóch podwajaczy. Po zmieszaniu sygnału wejściowego i oscylatora, sygnał pośredniej częstotliwości (15,2-17,2 MHz) zostaje wzmocniony około cztery razy. Połączenie konwertera z odbiornikiem za pomocą kabla współosiowego. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz. Wymiary zewnętrzne: 300 x 150 x 120 mm. W układzie zastosowano cztery lampy elektronowe (PCC88) oraz prostownik selenowy. Radioamator i Krótkofalowiec 1962 r, Nr 6, str. 193 oraz Nr 7, str. 225.

5.1.28. Najprostszy konwerter krótkofalowy

Początkujący radioamatorzy zainteresowani w odbiorze fal krótkich mogą skonstruować bardzo prosty i tani konwerter, który jest przystosowany do współpracy z jakimkolwiek odbiornikiem radiowym. Konwerter odbiera fale krótkie w zakresie 7-25 MHz, obejmującym pasma amatorskie 40, 20, 15 m oraz radiofoniczne 41, 31, 25, 19, 16, 13 m.

Układ konwertera (rys. 5-3) składa się z obwodu wejściowego mieszacza i oscylatora lokalnego. Antena jest sprzężona indukcyjnie z obwodem wejściowym. Zastosowano w nim lampę typu ECF82. Jej część pentodowa pracuje w układzie mieszania jednonosiatkowego. W obwodzie anodowym znajdują się dławik wiel-

kiej częstotliwości sprzężony pojemnościowo z wejściem antenowym odbiornika radiofonicznego. Oscylator konwertera (część pentodowa ECF82) pracuje w popularnym układzie trojunktowym. Radioamator i Krótkofalowiec 1963 r, Nr 9, str. 246.



Rys. 5-3. Układ konwertera krótkofalowego

5.1.29. Najprostszy konwerter na pasmo 144-146 MHz

W artykule opisano konstrukcję prostego konwertera przystosowanego do współpracy z odbiornikiem radiowym wyposażonym w zakres fal krótkich. Konwerter jest przeznaczony tylko do pracy fonicznej. Pierwszy stopień konwertera (lampa ECC91) jest wzmacniaczem wielkiej częstotliwości ze sprzężeniem katodowym. Drugi stopień spełnia funkcję mieszacza i heterodyny (lampa ECC91). Częstotliwość heterodyny jest mniejsza od częstotliwości odbieranej o wartość częstotliwości pośredniej. Heterodyna ma stałą częstotliwość, a przestrajanie odbywa się przez zmianę częstotliwości pośredniej, czyli odbiornika współpracującego. W opisanym konwerterze wybrano częstotliwość pośrednią 9-11 MHz. Połączenie konwertera z odbiornikiem powinno być wykonane kablem współosiowym. Zasilanie konwertera jest do odbiornika. Wymiary zewnętrzne: 120 x 80 x 35 mm.

Radioamator i Krótkofalowiec 1966 r, Nr 8, str. 188.

5.1.30. Tranzystorowy konwerter krótkofalowy

Konwerter opisany w artykule jest przeznaczony do odbioru fal krótkich amatorskich w pasmach 14, 20 i 40 m. Można go dołączyć do każdego radioodbiornika z zakresem średnifalowym i otrzymać odbiór sygnałów foni i telegrafii.

Układ konwertera zawiera: stopień przemiany częstotliwości, wzmacniacz pośredniej częstotliwości (1500 kHz) oraz wzmacniacz ze sprzężeniem zwrotnym tzw. superreakcją. W układzie zastosowano trzy tranzystory (П402, 2×П401) i sześć diod półprzewodnikowych (Д9В, 3×Д810, Д7А, Д808). Konwerter zmontowany został na płycie bakelitowej o wymiarach: 210 × 70 × 1,5 mm.

Radio (radzieckie) 1965 r, Nr 3, str. 47.

5.1.31. Tranzystorowy konwerter na pasmo 2 m

Podany opis konstrukcyjny dotyczy prostego konwertera przystosowanego do współpracy z odbiornikiem wyposażonym w zakres krótkofalowy. Konwerter jest przeznaczony do pracy fonicznej. Zakres częstotliwości 144–146 MHz, stabilność 1×10^{-6} . Maksymalne napięcie wejściowe wynosi 1 V. Częstotliwość wyjściowego sygnału: 28 : 30 MHz. Zasilanie z baterii 6 V, prąd pobierany 6 mA. Wymiary płytki montażowej wynoszą: 80 × 50 × 1,5 mm.

Układ konwertera obejmuje stopień wzmacnienia wielkiej częstotliwości, filtr pasmowy, mieszacz i oscylator stabilizowany kwarcem (116 MHz). Połączenie przystawki konwerterowej z odbiornikiem radiofonicznym za pomocą kabla współosiowego 60 Ω. W układzie zastosowano trzy tranzystory (AF139, 2 × AF106).

Funktechnik 1964 r, Nr 11, str. 412.

5.1.32. Tranzystorowy konwerter na pasmo 80 m

Opisano w artykule konstrukcję prostego konwertera krótkofalowego, przystosowanego do współpracy z odbiornikiem radiofonicznym (wyposażonym w zakres fal średnich). Zakres częstotliwości konwertera: 3,5–3,8 MHz. Impedancja wejściowa — 60 Ω. Częstotliwość wyjściowego sygnału — 0,7–1 MHz. Zasilanie z baterii 9 V, prąd pobierany ok. 2,5 mA.

Konwerter składa się ze stopnia wstępnego, mieszacza i oscylatora. Pierwsze dwa stopnie mają szerokie pasmo przenoszenia, zaś oscylator zestrojono na stałą częstotliwość 4,5 MHz. W układzie zostały użyte trzy tranzystory (AF106, 2×AF137). Konwerter zmontowano na płycie o wymiarach: 130 × 90 × 3 mm. Funktechnik 1966 r, Nr 23, str. 849.

5.1.33. Prosta heterodyna do odbioru emisji A1

Aby w zwykłym odbiorniku radiofonicznym była słyszalna telegrafia niemodulowana (emisja A1), należy go wyposażyc w pomocniczy oscylator określony skrótem BFO. Jest to właściwie

prosty układ heterodyny nastrojonej na częstotliwość zbliżoną do częstotliwości pośredniej odbiornika (np. 464 kHz). W wyniku zmieszania sygnału CW z oscylacjami heterodyny powstaje sygnał o częstotliwości słyszalnej. W układzie heterodyny pracującej lampą typu 6BA6, zasilana napięciami z radioodbiornika. Wymiary zewnętrzne chassis, na którym został zmontowany pomocniczy oscylator BFO, wynoszą: 100 × 50 × 40 mm. Radioamator i Krótkofalowiec 1962 r, Nr 3, str. 92.

5.1.34. Detektor do odbioru SSB

Podano opis konstrukcyjny liniowego detektora, który jako przystawka może być zastosowany w dowolnym odbiorniku superheterodynowym SSB, pracującym z częstotliwością pośrednią 465 kHz. Układ detektora obejmuje: dwustopniowy wzmacniacz wielkiej częstotliwości z uziemioną anodą, generator dudkający, detektor anodowy i stopień wzmacnienia małej częstotliwości. Zastosowano trzy lampy elektronowe (6H1П) i diodę półprzewodnikową (Д2Е). Detektor został zmontowany na płycie o wymiarach: 200 × 60 × 1,5 mm. Zasilanie z radioodbiornika.

Radio (radzieckie) 1963 r, Nr 5, str. 26.

5.2. Nadajniki radiowe KF i UKF

5.2.1. Nadajnik do „łowów na lisa” na pasmo 144 MHz

Opis dotyczy konstrukcji trzystopniowego nadajnika, możliwego do wykonania przez radioamatorów o średnim zaawansowaniu technicznym. Pierwszy stopień nadajnika stanowi prosty układ generatora kwarcowego (częstotliwość 8,08 MHz) z dzielnikiem pojemnościowym. Drugi stopień jest podwajaczem częstotliwości. Ostatni stopień spełnia funkcję potrajacza częstotliwości i wzmacniacza mocy. Modulacja anodowa sygnałem akustycznym z mikrofonu. Nadajnik wyposażono w antenę pierścieniowo-pętlową. W układzie zastosowano pięć lamp elektronowych (2 × EL84, GU-32, 6SN7, 6P3). Zasilanie z akumulatora 6 V/100 Ah i z baterii anodowych BAS-80. Wymiary zewnętrzne wynoszą: 320 × 260 × 210 mm.

Radioamator i Krótkofalowiec 1962 r, Nr 12, str. 407.

5.2.2. Nadajnik na pasma 3,5 MHz i 144 MHz do „łowów na lisa”

Nadajnik zawiera dwa niezależne od siebie tory wielkiej częstotliwości: krótkofalowy 3,5 MHz i ultrakrótkofalowy 144 MHz oraz wspólny dla nich modulator anodowy, włączany przy pra-

cy emisją A1 w pasmie 3,6 MHz. W pasmie 144 MHz praca odbywa się jedynie emisją A3. W nadajniku zastosowano siedem lamp elektronowych (ECC82, 2×ECC81, ECF82, 2×EL83, QO103—12). Zasilanie z trzech baterii anodowych typu BAS-90 oraz z akumulatora 6 V/14 Ah.

Nadajnik jest sterowany rezonatorem kwarcowym. Trzystopniowy modulator anodowy ma wejście wysokooporowe, przystosowane do mikrofonu krystalicznego. Nadajnik wyposażono w wskaźnik mocy wyjściowej oraz w dwie anteny. Przy pracy na częstotliwości 144 MHz wykorzystuje się zamknięty dipol kołowy, natomiast dla częstotliwości 3,5 MHz jest przewidziana antena pionowa.

Radioamator i Krótkofalowiec 1967 r, Nr 8, str. 187.

5.2.3. Nadajnik do „łowów na lisa”

Opisany nadajnik pracuje fonią w trzech pasmach: 2 m, 10 m i 80 m. Stabilizacja częstotliwości za pomocą kwarców. Moc wyjściowa wynosi od 1 W do 5 W, zależnie od pasma. Jako antenę można użyć pręt lub przewód zawieszony poziomo. Zasilanie nadajnika z akumulatora 6 V (zarzenie lamp) i baterii anodowej 300 V. Wymiary zewnętrzne nadajnika wynoszą: 230×140×140 mm.

Układ nadajnika zawiera generator fali nośnej na pasma 10 i 80 m, generator fali nośnej na pasmo 2 m, modulator i kalibrator kwarcowy. Zastosowano trzy lampy elektronowe (2×6Π14II, 6H6Π).

Radio (radzieckie) 1962 r, Nr 11, str. 24.

5.2.4. Tranzystorowe nadajniki „łowów na lisy”

W artykule opisano konstrukcje czterech prostych nadajników przeznaczonych do „łowów na lisa”.

Pierwszy nadajnik ze stabilizacją kwarcową pracuje w pasmie 3,5 MHz. Składa się z generatora wielkiej częstotliwości i modulatora impulsowego. Funkcję anteny spełnia odcinek przewodu o długości 1 m. W układzie zastosowano dwa tranzystory (Π101, Π403). Zasilanie z baterii 4,5 V, prąd pobierany około 20 mA. Wymiary zewnętrzne wynoszą: 120×67×23 mm.

Lepsze wyniki pracy zapewnią nadajnik trzystopniowy, pracujący w pasmie 3,5 MHz i stabilizowany kwarcem. Pierwszy stopień jest równocześnie generatorem wielkiej i małej częstotliwości. Pozostałe dwa stopnie służą do wzmocnienia sygnału wielkiej częstotliwości. Anteną jest również odcinek przewodu o długości 1 m. W układzie zastosowano trzy tranzystory (Π414). Zasilanie z baterii 9 V. Wymiary płytki montażowej: 75×63×1,5 mm.

Trzeci z nadajników jest również trzystopniowy, stabilizowany kwarcem i pracuje w pasmie 28·297 MHz. Pierwszy stopień jest generatorem wielkiej częstotliwości i potrajaczem częstotliwości, drugi jest generatorem małej częstotliwości i modulatorem, trzeci — wzmacniaczem wielkiej częstotliwości. Jako antenę wykorzystano przewód o długości 1÷1,5 m. W układzie zastosowano trzy tranzystory (Π415). Zasilanie z baterii 9 V. Wymiary płytki montażowej: 75×63×1,5 mm.

Czwarty układ jest kieszonkowym nadajnikiem na częstotliwości 144,9 MHz stabilizowaną kwarcem. Zawiera on następujące stopnie: generator wielkiej częstotliwości, potrajacz częstotliwości, modulator i wzmacniacz wielkiej częstotliwości. W układzie użyto trzy tranzystory (2×Π415, Π411). Zasilanie z baterii 9 V. Wymiary płytki montażowej wynoszą: 75×63×1,5 mm.

Radio (radzieckie) 1967 r, Nr 2, str. 30.

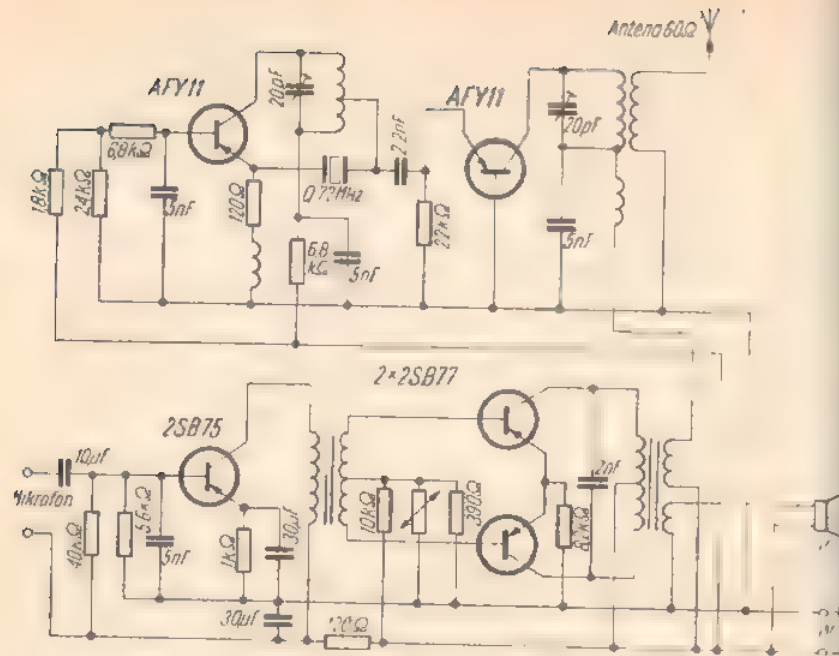
5.2.5. Miniaturowy nadajnik na pasmo 2 m (144 MHz)

Miniaturowy nadajnik pracuje fonią w pasmie 144 MHz. Nadaje się do „łowów na lisa”. Pomimo niewielkiej mocy wyjściowej (20÷30 mW, pozwala uzyskać połączenie w odległości do 100 km. Nadajnik składa się z generatora wielkiej częstotliwości sterowanego kwarcem (72 MHz), podwójcaza częstotliwości i stopnia końcowego oraz dwustopniowego modulatora. Schemat ideowy układu pokazano na rys. 5-4. Nadajnik został zmontowany na płytce o wymiarach: 75×50 mm. Zasilanie z baterii 9 V. W układzie nadajnika zastosowano pięć tranzystorów (2×AFY11, 2SB75, 2×2SB77).

Funkschau 1967 r, Nr 2, str. 45.

5.2.6. Nowoczesny nadajnik krótkofalowy na pasma amatorskie o mocy wyjściowej do 100 W

Radioamatorzy krótkofalowcy, którzy pragną wykonać nadajnik we własnym zakresie, mogą wykorzystać do tego celu opis konstrukcyjny nowoczesnego nadajnika przewidzianego do pracy w pasmach: 3,5 MHz, 7 MHz, 14 MHz, 21 MHz i 28 MHz. Emisją A1 lub A3 przy użyciu odpowiedniego modulatora. Moc wyjściowa z anteny stopnia końcowego, zależnie od typu zastosowanych lamp, wynosi od 60 do 100 W. W skład nadajnika wchodzi następujące podzespoły: wzbudnica, powielacz częstotliwości wraz ze stopniem napędzającym, stopień końcowy mocy, układ do kluczenia oraz układ manipulacji i zasilania. Zasilanie nadajnika z sieci 220 V, 50 Hz. Wymiary zewnętrzne: 520×200×200 mm. W układzie zastosowano osiem lamp elek-



Rys. 5-4. Schemat ideowy nadajnika na pasmo 2 m

tronowych (ECF82, EL3, 3×ECC82, EL83, GU29, SG4S) oraz diody półprzewodnikowe. Radioamator i Krótkofalowiec 1963 r, Nr 1, str. 13 oraz Nr 2, str. 56.

5.2.7. Ekonomiczny nadajnik na pasmo 145 MHz dla radiostacji przenośnej

Jest to wielostopniowy nadajnik o mocy 3 W, sterowany kwarcem. Dzięki modulacji anodowej zapewnia łączność fonią do 400 km. Układ może być łatwo przystosowany do pracy emisją A1, A2 i A3. Nadajnik zmontowano na płytce aluminiowej o wymiarach: 180×80 mm. Ciężar około 450 gramów. Zasilanie z baterii 6 V lub 12 V przy zastosowaniu małej przetwornicy tranzystorowej.

Pierwszy stopień nadajnika z lampą ECC81 spełnia funkcję generatora kwarcowego o częstotliwości 6 MHz oraz powielacza częstotliwości do 36 MHz. Drugi stopień z lampą ECL84 powiela dalej częstotliwość do 144 MHz. W stopniu mocy pra-

ce lampy typu 6L41 z szeregowym obwodem LC w anodzie. W budowie nadajnika wykorzystano części dostępne na rynku. Radioamator i Krótkofalowiec 1965 r, Nr 5, str. 110.

5.2.8. Stabilny nadajnik UKF dla wszystkich

Opisano konstrukcję prostego nadajnika na pasmo 144÷146 MHz, który jest możliwy do wykonania przez średnio zaawansowanego radioamatora, przy stosunkowo niewielkich kosztach i elementach osiągalnych na rynku. Jedynie kwarcy są do nabycia za pośrednictwem radioklubów. Moc wyjściowa nadajnika około 5 W.

Oscylator kwarcowy nadajnika pracuje z częstotliwością 72 MHz. Sygnał zostaje poddany powieleniu częstotliwości do 144 MHz i 72 MHz. Końcowy stopień mocy pracuje równocześnie jako podwajacz częstotliwości do 144 MHz. Jest to tzw. układ "push-push". Na wyjściu użyto fidera 50 Ω. Zasilanie nadajnika z sieci 220 V/50 Hz. Nadajnik może być wymodulowany anodowo z anody wzmacniacza małej częstotliwości odbiornika radiowego lub specjalnym prostym modulatorem, którego schemat fobowy umieszczono w artykule. W układzie nadajnika zastosowano trzy lampy elektronowe (2×EF95, ECC91) i jedną diodę półprzewodnikową DOG58, natomiast w układzie modulatora dwie lampy elektronowe (ECC83, EL84).

Radioamator i Krótkofalowiec 1965 r, Nr 10, str. 249

5.2.9. Prosty nadajnik-wzbudnica SSB na pasmo 20 m

Opracowany nadajnik-wzbudnica charakteryzuje się dobrymi parametrami przy stosunkowo niewielkim nakładzie kosztów i pracy. Nadajnik pracuje z modulacją jednowstęgową przy wytłumieniu fali nośnej (SSB — emisja A3A). Częstotliwość pracy w pasmie amatorskim 20 m. Jest możliwość przystosowania nadajnika do pracy w innych pasmach amatorskich. Moc wyjściowa wynosi 5÷8 W.

Układ nadajnika-wzbudnicy obejmuje osiem zasadniczych elementów: wzmacniacz akustyczny, generator fali nośnej, modulator zrównoważony, filtr kwarcowy, generator pasmowy, microwzmacniacz, wzmacniacz napięciowy wielkiej częstotliwości oraz stopień końcowy z wyjściem 75 Ω. Wskaźnikiem dostrojenia jest woltomierz diodowy w obwodzie wyjściowym. W układzie użyto pięć lamp elektronowych (ECF82, ECC81, 6AC7, EF80, EL83) oraz trzy diody półprzewodnikowe. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz.

Nadajnik można zmontować w odpowiednio przerobionym panelu od odbiornika RSI.
Radioamator i Krótkofalowiec 1965 r, Nr 11, str. 274 oraz Nr 12 str. 286.

5.2.10. Nadajnik 50 W

Opisany nadajnik charakteryzuje się prostotą budowy i jest możliwy do wykonania z części dostępnych na rynku. Nadajnik może pracować fonią lub telegrafią kluczowaną w pasmach 3,5 MHz, 7 MHz, 14 MHz, 21 MHz. W skład nadajnika wchodzi oscylator z powielaczem częstotliwości ($2 \times \text{E183}$), stopień mocy w klasie C z lampą typu 807, układ kluczowania różnicowego z lampą ECC82, przedwzmacniacz modulatora (ECC83), modulator (ECC82) oraz zasilacz ($4 \times \text{EY81}$, AZ1, SG4S). Moc wyjściowa wynosi około 50 W, zasilanie z sieci 220 V/50 Hz. Nadajnik zmontowano na chassis odbiornika lotniczego RPKO-10.
Radioamator i Krótkofalowiec 1966 r, Nr 3, str. 62.

5.2.11. Nadajnik początkującego krótkofalowca

Nadajnik charakteryzuje się prostą konstrukcją i jest przeznaczony do pracy telegrafią w pasmach 40 i 80 m. Moc wyjściowa około 10 W. Układ nadajnika obejmuje generator samowzbudny (sterowany kwarcem) w układzie Clappa, podwójny częstotliwości, wzmacniacz mocy i zasilacz sieciowy. Jako antenę można wykorzystać dowolną amatorską antenę przewidzianą do pracy w tym zakresie częstotliwości. W układzie nadajnika zastosowano sześć lamp elektronowych (6Ж4, 6П6С, 6П3С, 6Т4, 6П5С, 5П3С). Nadajnik został zmontowany na chassis i umieszczony w obudowie o wymiarach: $310 \times 200 \times 75$ mm. Zasilanie z sieci 220 V, 50 Hz.
Radio (radzieckie) 1962 r, Nr 1, str. 24.

5.2.12. Nadajnik na tranzystorach

Opisano konstrukcję prostego nadajnik przewidzianego do pracy fonią w zakresie częstotliwości 28–29,7 MHz. Użyteczna moc w antenie wynosi ok. 150 W. Zasięg działania nadajnika do 5 km. Zasilanie z baterii 12 V, prąd pobierany 80 mA. Aparaturę zmontowano na dwóch chassis (oddzielnie blok małej i wielkiej częstotliwości, o wymiarach $200 \times 70 \times 2$ mm.

W skład nadajnika wchodzi generator fali nośnej, wtórnik emiterowy i odwracacz fazy, dwustopniowy wzmacniacz wyjściowy,

diodowy modulator częstotliwości i dwustopniowy wzmacniacz małej częstotliwości, do którego przyłącza się mikrofon dynamiczny. Zastosowano sześć tranzystorów ($4 \times \text{П411}$, $2 \times \text{П13}$) diodę półprzewodnikową (Д102).

Radio (radzieckie) 1963 r, Nr 5, str. 23.

5.2.13. Eksperymentalny nadajnik QRP

Jest to układ dla początkujących radioamatorów. Dwustopniowy nadajnik, złożony z generatora sterowanego kwarcem, wzmacniacza, pozwala nadawać w pasmach amatorskich 101 MHz, 7,02 MHz, 14,04 MHz oraz 21,06 MHz. Moc wyjściowa wynosi od 2,5 W do 18 W, w zależności od pasma. W układzie zastosowano dwie lampy elektronowe (6П3С, 6П7С). Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz.

Radio (radzieckie) 1967 r, Nr 4, str. 20.

5.2.14. Prosty nadajnik krótkofalowy

Nadajnik może pracować telegrafią kluczowaną w pasmach 40 m ($3,5 \div 3,65$ MHz) i 80 m ($7,0 \div 7,1$ MHz). Moc wyjściowa wynosi 10 W. W skład nadajnika wchodzi generator pracujący w układzie ze sprzężeniem elektronowym oraz wzmacniacz mocy. Miliamperomierz, umieszczony w obwodzie anodowym lampy wzmacniającej, kontroluje dostrojenie nadajnika na maksymalną moc wyjściową. W układzie zastosowano trzy lampy elektronowe (6П1П, 6П13С, 6Т1П) oraz prostownik selenowy. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz. Wymiary zewnętrzne nadajnika wynoszą: $300 \times 185 \times 160$ mm.

Radio (radzieckie) 1967 r, Nr 10, str. 17.

5.2.15. Nadajnik początkującego krótkofalowca

Nadajnik jest przeznaczony do pracy fonią lub telegrafią w zakresie częstotliwości 28–29,7 MHz. Moc wyjściowa około 10 W. W skład nadajnika wchodzi następujące podzespoły: oscylator z powielaczem częstotliwości (lampa 6П15П), wzmacniacz mocy (6П13С), mikrofonowy wzmacniacz małej częstotliwości (6Т1П) oraz zasilacz. Wyjście antenowe o oporze 30–600 Ω. Wkaznikiem dostrojenia jest miliamperomierz w obwodzie anodowym wzmacniacza mocy. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz. Nadajnik zmontowano na chassis o wymiarach: $370 \times 170 \times 60$ mm.
Radio (radzieckie) 1968 r, Nr 1, str. 14.

5.2.16. Tranzystorowy nadajnik na pasmo 2 m (144 MHz)

Nadajnik jest przystosowany do pracy fonią i dzięki małym wymiarom stanowi wygodne, przenośne urządzenie. Nadajnik pracuje z częstotliwością 144 MHz. Zasilanie generatora z dwóch baterii: 16 V i 1,5 V. Zasilanie modulatora z baterii 9 V.

Układ nadajnika obejmuje oscylator sterowany kwarcem (72 MHz), podwójny częstotliwości, wzmacniacz końcowy w klasie C oraz trzystopniowy modulator z wejściem o impedancji 600 Ω , przystosowanym do mikrofonu dynamicznego. Zamiast stopnia końcowego pojedynczego można zastosować układ przeciwsobny, dzięki czemu uzyskuje się prawie dwukrotne powiększenie mocy wyjściowej nadajnika. Wyjście antenowe jest przystosowane do kabla współosiowego 60 Ω . Generator został zamontowany na chassis o wymiarach 90×50 mm, zaś modulator na chassis 75×55 mm. Całość wraz z bateriami zasilającymi umieszczono we wspólnej obudowie. W układzie nadajnika zastosowano siedem tranzystorów (3×AFY11, 2×OC71, 2×OC74).
Funktechnik 1962 r, Nr 13, str. 481.

5.2.17. Nadajnik na 144 MHz wyposażony w filtry pasmowe

Nadajnik jest przystosowany do pracy fonią lub telegraficznie. Moc wyjściowa około 8 W. Impedancja wyjściowa 300 Ω . Dwa wejścia modulatora: niskoimpedancyjne (200 Ω) dla mikrofonu i wysokoimpedancyjne dla magnetofonu i gramofonu elektrycznego. Kluczowanie w obwodzie siatki pierwszej podwójnego częstotliwości. Selektywny miernik mocy wyjściowej, miernik prądu anodowego w stopniu końcowym. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz, moc pobierana ok. 160 W. Wymiary zewnętrzne: 520×210×205 mm.

Nadajnik składa się z oscylatora kwarcowego (6,01 MHz), czterokrotnego powielacza częstotliwości, potrójnego podwójnego, wzmacniacza wyjściowego w układzie przeciwsobnym, czterostopniowego modulatora i zasilacza sieciowego. W układzie zastosowano 11 lamp elektronowych (EF184, EF80, QEO4-1, QQE03-12, EF86, ECC83, EC92, 2×EL84, 2×EZ81) i trzy diody półprzewodnikowe (FD6, OY5066, OY5067).
Funktechnik 1963 r, Nr 1, str. 15.

5.2.18. Mały nadajnik na pasmo 144 MHz

Jest to układ nadajnika (bez modulatora) pracującego w zakresie częstotliwości 144÷146 MHz. Moc wyjściowa 12 W. Nadajnik jest przystosowany zarówno do pracy fonią jak i telegraficznie.

Układ ma zaciski do przyłączenia modulatora lub generatora odbudowującego VFO. W skład nadajnika wchodzi oscylator sterowany kwarcem (6 MHz), sześciokrotny powielacz, dwa podwójne częstotliwości oraz stopień wzmocnienia mocy. W układzie zastosowano cztery lampy elektronowe (3×EF184, EL180) i diodę półprzewodnikową (OA150). Nadajnik wyposażono we wskaźnik mocy wyjściowej. Zasilanie nadajnika z prostownika sieciowego (do zaprojektowania przez radioamatora). Wymiary zewnętrzne obudowy: 295×95×85 mm.

Funktechnik 1965 r, Nr 11, str. 436.

5.2.19. Modulator i zasilacz sieciowy do małego nadajnika na pasmo 144 MHz

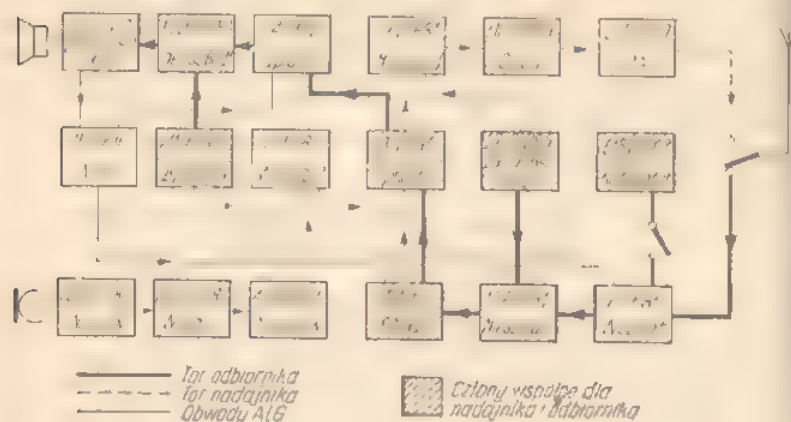
Opisana konstrukcja modulatora jest przystosowana do nadajnika, którego opis podano w p. 5.2.18. Modulator jest czterostopniowy. Pierwszy stopień to wzmacniacz mikrofonowy z wejściem dla nisko- lub wysokoimpedancyjnego mikrofonu (czułość około 5 mV). Dwa kolejne stopnie wzmocnienia są połączone z wejściem dla magnetofonu (czułość około 500 mV). Stopień wyjściowy modulatora ma układ przeciwsobny, napięcie wyjściowe wynosi 500 V. Pasma przenoszenia dla wejścia mikrofonowego wynosi 350÷4800 Hz, dla wejścia magnetofonowego — 250÷4800 Hz. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz, moc pobierana około 75 W. Zasilacz modulatora dostarcza również napięcie do zasilania nadajnika. W układzie zastosowano trzy lampy elektronowe (EF804, ECC83, ELL80) oraz trzy diody (BY103). Wymiary zewnętrzne: 296×96×170 mm.

Funktechnik 1966 r, Nr 1, str. 24.

5.2.20. Transceiver SSB

Opisano konstrukcję urządzenia nadawczo-odbiorczego emisji jednowstęgowej A3A, przewidzianego do pracy w pasmach 3,5 MHz, 7 MHz, 14 MHz, 21 MHz, 28 MHz. Schemat blokowy transceivera pokazano na rys. 5-5. Tor nadajnika obejmuje generator pasmowy VFO, wzmacniacz końcowy, wzmacniacz mikrofonowy oraz modulator. Odbiornik składa się ze wzmacniacza małej częstotliwości, mieszacza, wzmacniacza częstotliwości pośredniej, detektora i wzmacniacza małej częstotliwości. Dołączony stopień BFO umożliwia odbiór sygnałów telegraficznych. Wyposażenie całości układu uzupełniają kalibrator kwarcowy 100 kHz. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz. Całość urządzenia ma dwie obudowy: jedną zawiera transceiver, druga natomiast zasilacz i głośnik. Moc wyjściowa nadajnika wynosi 150 W dla SSB

i 100 W dla emisji A1. Wytłumienie wstęgi bocznej \rightarrow 45 dB
 Pasmo przenoszenia: 300÷3200 Hz. Czułość odbiornika — 1 μ V
 Moc wyjściowa odbiornika wynosi 2 W na oporze 4 Ω . W ukła



Rys. 5-5. Schemat blokowy transceivera SSB

dzie transceivera zastosowano 16 lamp elektronowych i 26 diod półprzewodnikowych. Konstrukcja jest dość trudna i przeznaczona dla poważnie zaawansowanych radioamatorów.

Radioamator i Krótkofalowiec 1969 r, Nr 1, str. 10 oraz Nr 2, str. 29.

5.2.21. Radiostacja na 430÷435 MHz

Radiostacja jest przeznaczona do prowadzenia w terenie dwustronnej sympleksowej łączności. Zakres częstotliwości pracy: 430÷435 MHz. Radiostacja jest zaprojektowana w układzie „transceivera” i ma konstrukcję blokową. W jednym bloku umieszczono: nadajnik, odbiornik, modulator i zasilacz anodowy odbiornika. Drugi blok zawiera zasilacz anodowy nadajnika. Moc wyjściowa nadajnika około 5 W. Zasilanie z baterii akumulatorów 6,25 V. Prąd pobierany w czasie odbioru 5,2 A, zaś w czasie nadawania 6,4 A. Wymiary zewnętrzne pierwszego bloku wynoszą: 350×185×180 mm. W radiostacji zastosowano 12 amp elektronowych (4×6C4Π, 2×6Ж1Π, 3×6H3Π, 6Ж10Π, 6Ж9Π, 6C9Π), 9 tranzystorów (Π201, 6×Π202, 2×Π4Д) oraz 13 diod półprzewodnikowych (ДК-С1, 12×Д7Ж). Jest to konstrukcja dla poważnie zaawansowanych radioamatorów.

Radio (radzieckie) 1966 r, Nr 5, str. 24.

5.2.22. Tranzystorowy radiotelefon na 144 MHz

Opisano konstrukcję radiotelefonu na małe i średnie odległości, zależnie od użytej anteny. Radiotelefon składa się z nadajnika i odbiornika, umieszczonych w obudowie o wymiarach zewnętrznych: 245×182×55 mm. Zasilanie z baterii 9 V, prąd pobierany przez nadajnik wynosi 35 mA, przez odbiornik — 15 mA.

W skład nadajnika wchodzi oscylator sterowany kwarcem (12,3 kHz), dwa potrajacze częstotliwości, podwójacz częstotliwości, stopień końcowy w układzie przeciwobnym oraz pięciostopniowy modulator z mikrofonem (opór wyjściowy 200 Ω). Odbiornik składa się z konwertera na 144 MHz i zwykłego odbiornika tranzystorowego z zakresen. UKF (pasmo 95 MHz). Radiotelefon wyposażono w antenę teleskopową o długości 105 cm. W układzie zastosowano 14 tranzystorów (2×OC614, 5×OC615, 2×AFY11, 2×OC604, 4×AC122).

Funktechnik 1962 r, Nr 10, str. 348.

5.2.23. Radiostacja UKF na pasmo 2 m (144 MHz)

Radiostacja pracuje fonią i telegrafią. Składa się z nadajnika i odbiornika, umieszczonych we wspólnej obudowie o wymiarach: 298×210×210 mm.

W skład nadajnika wchodzi oscylator sterowany kwarcem (12 MHz), dwa podwójacze i potrajacz częstotliwości, wzmacniacz wyjściowy w układzie przeciwobnym i czterostopniowy modulator z wejściem 200 Ω do mikrofonu dynamicznego. Moc wyjściowa nadajnika wynosi 12 W, zasięg 100÷250 km. W układzie nadajnika zastosowano sześć lamp elektronowych (ECF80, EL95, QQE03-12, ECC808, ECLL800).

Część odbiorcza składa się z konwertera, który przetwarza sygnały o częstotliwości 144 MHz na sygnały o częstotliwości 24 MHz. Wyjście konwertera łączy się z radioodbiornikiem wyposażonym w zakres fal krótkich. Konwerter ma cztery stopnie, w których pracują lampy (PC900, PC38, EF184, ECC85). Czułość konwerterowej przystawki wynosi 2÷2,6 kT₀.

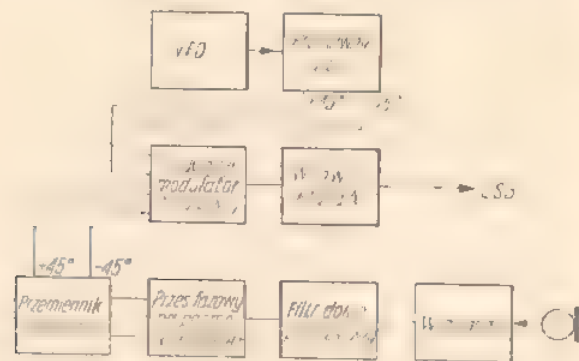
Radiostacja jest zasilana z sieci 220 V/50 Hz poprzez zespół prostowników ze stabilizatorami napięcia. W zasilaczu zastosowano dwa stabilizowolty oraz dziesięć diod półprzewodnikowych.

Jest to konstrukcja dla poważnie zaawansowanych radioamatorów.

Funktechnik 1964 r, Nr 8, str. 260 oraz Nr 9, str. 323.

5.2.24. Fazowy adapter SSB

Opisano konstrukcję przystawki do nadajnika, pozwalającą na nadawanie jednowstęgowe z wytłumioną falą nośną (SSB - emisja A3A). W przystawce zastosowano fazową metodę formowania sygnału SSB. Podany model przystawki charakteryzuje się prostotą układu i rozwiązania konstrukcyjnego. Napięcie wielkiej częstotliwości uzyskiwane z VFO (rys. 5-6) zostaje doprowadzone do przesuwnika fazowego wielkiej częstotliwości, na wyjściu



Rys. 5-6. Schemat blokowy fazowego adaptera SSB

którego otrzymujemy dwa napięcia przesunięte w fazie o 45° . Podobnie zostaje przekształcone napięcie małej częstotliwości, które z mikrofonu przechodzi przez wzmacniacz modulacyjny i filtr dolnoprzepustowy do przesuwnika fazowego małej częstotliwości. Ponieważ wyjście tego ostatniego członu ma bardzo duży opór dynamiczny, potrzebny jest układ dopasowujący (przeziennik impedancji). Wszystkie napięcia (małej i wielkiej częstotliwości) zostają doprowadzone do modulatora diodowego, który służy do formowania sygnału SSB. Ponieważ sygnał jest za mały, aby można go było doprowadzić wprost do nadajnika, zastosowano wzmacniacz wielkiej częstotliwości pracujący w klasie A.

W układzie przystawki zastosowano trzy lampy elektronowe (EC92, ECC81, EL83) oraz pięć diod półprzewodnikowych. Wymiary zewnętrzne przystawki wynoszą $240 \times 220 \times 110$ mm. Radioamator i Krótkofalowiec 1963 r, Nr 9, str. 241 oraz Nr 10, str. 260.

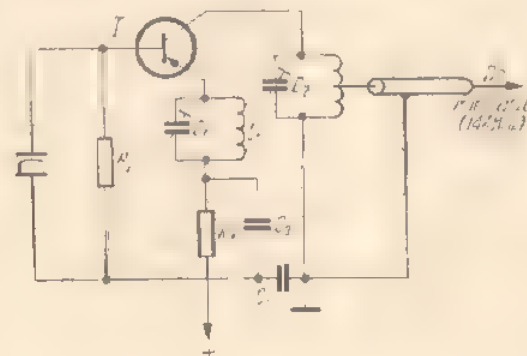
5.2.25. Wzbudnica SSB na tranzystorach

Wzbudnica SSB wykonana z zastosowaniem tranzystorów zapewnia małe wymiary nadajnika, co ma duże znaczenie przy pracy w terenie. Opisana wzbudnica pracuje fonią w zakresie częstotliwości od 28,3 do 29,3 MHz i zapewnia na wyjściu napięcie około 0,15 V na oporze 75Ω . Zasilanie z baterii 12 V, prąd pobierany (bez sygnału) około 55 mA. Wymiary zewnętrzne: $185 \times 115 \times 115$ mm.

Formowanie sygnału SSB z wydzieleniem jednej wstęgi bocznej dokonuje się za pomocą filtra elektromechanicznego. Generator fali nośnej jest stabilizowany kwarcem, modulator ma trzy stopnie sprężone bezpośrednio. Istnieje możliwość wykorzystania wzbudnicy do telegrafii. W układzie zastosowano 12 tranzystorów ($3 \times \Pi 403$, $6 \times \Pi 411$, $\Pi 13B$, $\Pi 10$, $\Pi 14$) i sześć diod półprzewodnikowych ($4 \times D2E$, $2 \times D809$). Radio (radzieckie) 1967 r, Nr 12, str. 20.

5.2.26. Generator kwarcowy 144 MHz na jednym tranzystorze

Opisano bardzo ekonomiczny układ generatora (rys. 5-7) overtoneo-harmonicznego, w którym przy użyciu jednego tranzystora uzyskuje się oscylacje i powielanie częstotliwości. Układ



Rys. 5-7. Schemat ideowy generatora overtoneo-harmonicznego

zastępuje zastosowanie jako kompletny tor oscylacyjno-powielający konwertera. Zmontowany układ jest wielkości pudełka od zapalniczek, a moc pobierana ze źródła zasilającego nie przekracza kilkunastu miliwatów. W układzie znalazł zastosowanie tranzystor typu OC171.

Radioamator i Krótkofalowiec 1964 r, Nr 12, str. 291.

5.2.27. Przystawka do nadawania na pasmie 430÷440 MHz

Korzystając z nadajnika pracującego w pasmie amatorskim 144 MHz i opisanej przystawki, można nadawać na częstotliwościach 430–440 MHz. Moc wyjściowa około 5 W. Zasilanie z nadajnika. Wymiary zewnętrzne przystawki: 188 × 60 × 48 mm.

Układ przystawki dwustopniowy, złożony z potrajacza częstotliwości i wzmacniacza. Wejście i wyjście przystawki o oporze falowym 75 Ω. Do wyjścia jest przyłączony woltomierz wielkiej częstotliwości jako wskaźnik mocy wyjściowej. W układzie użyto dwie lampy elektronowe (6C4) oraz dwie diody półprzewodnikowe (Д1б).

Radio (radzieckie) 1967 r, Nr 4, str. 15.

5.2.28. Stabilny generator sterujący do nadajnika na pasmach 80÷100 m

W niektórych rozwiązaniach konstrukcyjnych generator sterujący jest oddzielony od pozostałych części nadajnika (stopnia końcowego i modulatora) i stanowi odrębną całość. W artykule podano opis konstrukcji takiego generatora pracującego w pięciu pasmach częstotliwości od 3,5 MHz do 30,4 MHz. Stabilność częstotliwości około $5 \cdot 10^{-5}$. Napięcie wyjściowe od 5 V do 25 V zależnie od pasma. Opór wyjściowy 60 Ω. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz. Wymiary zewnętrzne 440 × 210 × 210 mm.

Układ generatora sterującego obejmuje stopień VFO, oscylator sterowany kwarcem, separator, powielacz z filtrem pasmowym i zasilacz sieciowy. W układzie zastosowano dziewięć lamp elektronowych (ECC81, ECC85, EC92, 5×EF80, 150C2) oraz dwa prostowniki selenowe.

Funktechnik 1962 r, Nr 3, str. 86.

5.2.29. Generator wzbudzający VFO na pasmo 2 m

Opisano konstrukcję generatora wzbudzającego VFO do radiostacji amatorskiej pracującej w pasmie 2 m. Przejście w zakresie od 7,944 MHz do 8,166 MHz odbywa się za pomocą kondensatora obrotowego, przy czym zachowana została stabilność częstotliwości nie gorsza od kwarcu. W skład generatora VFO wchodzi oscylator w układzie Cappa, separator i wzmacniacz wielkiej częstotliwości. Napięcie na wyjściu wysokoenergetycznym wynosi około 5 V. W układzie zastosowano cztery lampy elektronowe (2×EF80, EF184, STV150-80) i prostownik selenowy. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz, moc pobierana około 17 W. Wymiary zewnętrzne obudowy wynoszą: 298 × 149 × 195 mm. Funktechnik 1965 r, Nr 1, str. 23.

5.2.30. Ogranicznik (Clipper) do modulatora amplitudy

Opisany układ „Clippera” zwęża pasmo przenoszenia do zakresu 300÷3000 Hz, zachowując przy tym pełną zrozumiałość. Wbudowany ogranicznik amplitudy utrzymuje napięcie wyjściowe na stałej wartości 3,3 V i dzięki temu skutecznie zapobiega przesterowaniu modulatora. W układzie zastosowano lampę elektronową typu ECC83, dwie diody półprzewodnikowe (2×OA150) oraz prostownik selenowy. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz, moc pobierana około 12 W. Wymiary zewnętrzne obudowy wynoszą: 150 × 100 × 90 mm.

Funktechnik 1965 r, Nr 2, str. 59.

5.3. Aparatura do sterowania modeli za pomocą fal radiowych

5.3.1. Jednokanałowe urządzenie do zdalnego kierowania za pomocą fal radiowych

W książce został omówiony sposób wykonania i uruchomienia jednokanałowego urządzenia do zdalnego kierowania za pomocą fal radiowych. Ponadto zamieszczono opisy budowy trzech modeli: samochodu, okrętu i samolotu.

Częstotliwość pracy urządzenia — 27,12 MHz, rodzaj emisji — A2 (fala nośna o modulowanej amplitudzie, manipulowana). Zasięg przy ziemi wynosi ponad 500 m. Nadajnik jest dwulampowy (2×3S4T), samowzbudny, pracuje w układzie przeciwnym z modulacją siatkową. Jako antenę zastosowano pręt pionowy o długości $\frac{1}{4}$ długości fali. Moc wypromieniowana nadajnika wynosi 0,8 W. Zasilanie z dwóch baterii: żarzeniowej 1,5 V i anodowej 135 V. Wymiary zewnętrzne nadajnika wynoszą: 220 × 125 × 95 mm, ciężar około 1,4 kg (bez baterii).

Odbiornik jest również dwulampowy (2×3S4T) z detektorem superreakcyjnym (dioda DOG53). Czulość wynosi około 5 μV. Anteną może być pręt pionowy lub poziomy o długości 61 cm. Zasilanie z dwóch baterii: żarzeniowej 1,5 V i anodowej 67,5 V. Układ odbiornika jest zmontowany na płytce bakelitowej o wymiarach: 100 × 45 × 1,5 mm.

Wojciechowski J.: Jak zbudować kierowany radiem model? WKŁ Warszawa, 1962 r.

5.3.2. Aparatura do sterowania modeli latających

Aparatura opisana w artykule składa się z nadajnika i odbiornika, pracujących z częstotliwością 27,12 MHz zmodulowaną sygnałem 15 KHz (kanał 1) i 17 kHz (kanał 2).

W skład nadajnika wchodzi następujące podzespoły: generator wielkiej częstotliwości sterowany kwarcem, wzmacniacz końcowy w układzie przeciwobnym, generator małej częstotliwości pracujący z częstotliwością 15÷17 kHz, modulator oraz antena o długości 120 cm. Moc wyjściowa około 60 mW. Zasilanie z baterii 9 V, prąd pobierany 14 mA. W układzie zastosowano siedem tranzystorów (OC822, 2×AF125, 3×OC870, OC825).

Odbiornik składa się z detektora superreakcyjnego, dwustopniowego wzmacniacza małej częstotliwości i dwóch obwodów (na 15 i 17 kHz) detekcyjno-wzmacniających, które dostarczają energię do silnika modelu latającego. W układzie jest siedem tranzystorów (OC882, 4×OC870, 2×OC830) oraz dwie diody półprzewodnikowe (OA645). Odbiornik wyposażono w antenę z drutu stalowego \varnothing 0,8 mm o długości 70 cm. Zasilanie z dwóch baterii 4,5 V, prąd pobierany 3 mA. Zasięg działania aparatury około 300 m.

Radio und Fernsehen 1965 r, Nr 7, str. 218.

5.3.3. Aparatura do sterowania modeli pływających

W skład aparatury wchodzi nadajnik i odbiornik, które pracują z częstotliwością 27,12 MHz. Jest to urządzenie jednokanałowe, pięcioimpulsowe. Polecenia są przekazywane za pośrednictwem impulsów prądowych.

Nadajnik pracuje w układzie przeciwobnym. Moc wyjściowa ok. 0,6 W. Zasilanie z przetwornicy tranzystorowej 60 V. Antena o długości 2,7 m. W układzie nadajnika zastosowano dwie lampy elektronowe (DC761), dwa tranzystory (OC821) i cztery diody półprzewodnikowe (OA705). Wymiary zewnętrzne wynoszą: 160×100×80 mm.

Odbiornik składa się z detektora superreakcyjnego, dwustopniowego wzmacniacza małej częstotliwości, detektora diodowego i wzmacniacza zasilającego uzwojenia przekładników. Użyto lampę elektronową typu EC761, pięć tranzystorów (OC812, 3×OC816, OC825) i sześć diod półprzewodnikowych (OA645 5×OY100). Odbiornik wyposażono w antenę o długości 40 cm. Zasilanie z baterii 6 V i z przetwornicy tranzystorowej 80 V. Zasięg działania aparatury około 2 km.

Radio und Fernsehen 1964 r, Nr 3, str. 78.

5.3.4. Aparatury do modeli sterowanych

Opisana aparatura obejmuje nadajnik i odbiornik, pracujące z częstotliwością nośną 27,12 MHz modulowaną impulsami prostokątnymi 3,1 kHz (kanał 1) i 3,9 kHz (kanał 2). Zasięg działania aparatury wynosi około 400 m.

Układ nadajnika zawiera takie podzespoły, jak: generator wielkiej częstotliwości sterowany kwarcem, wzmacniacz końcowy w układzie przeciwobnym, generator małej częstotliwości pracujący z częstotliwością 3,1 kHz i 3,9 kHz, modulator oraz antena o długości 1,6 m. Moc wyjściowa około 60 mW. Zasilanie z baterii 12 V, prąd pobierany 35÷50 mA. W układzie zastosowano dziewięć tranzystorów (OC882, 3×OC883, 3×OC811, OC816, OC824) i diodę półprzewodnikową (ZL910-8).

Odbiornik składa się z selektywnego wzmacniacza wielkiej częstotliwości, detektora superreakcyjnego i dwukanałowego wzmacniacza małej częstotliwości z przekładnikami uruchamiającymi silnik modelu. W układzie zastosowano osiem tranzystorów (2×OC883, 2×OC812, 2×OC811, 2×OC821) i diodę półprzewodnikową (OA705). Odbiornik został wyposażony w antenę o długości 80 cm. Zasilanie z baterii 9 V, prąd pobierany około 1 mA.

Radio und Fernsehen 1964 r, Nr 22, str. 684.

5.3.5. Nadajniki do sterowania modeli

W artykule podano opis dwóch prostych konstrukcji nadajników tranzystorowych i falomierza. Zakres częstotliwości roboczych wynosi: 28,0÷28,2 MHz, moc wyjściowa około 100 mW. Pierwszy z nadajników (z tranzystorem П403) jest generatorem wielkiej częstotliwości, uruchamianym przez załączenie baterii zasilania. Drugi z nadajników (z tranzystorami П403, 3×МП39) składa się również z generatora wielkiej częstotliwości, jednakże zasilanie generatora nie jest stałym napięciem, lecz pulsującym zysywanym z multiwibratora. W ten sposób otrzymujemy sygnał z modulacją amplitudową fali nośnej. Falomierz (z diodą 2СВ) jest zwykłym odbiornikiem detektorowym, do którego na wyjście przyłącza się mikroamperomierz. Przechwycenie falomierza należy wykonać za pomocą wzorcowego generatora. Zasilanie nadajników z baterii.

Radio (radzieckie) 1968 r, Nr 8, str. 14.

5.3.6. Sześciokanałowy nadajnik do sterowania modeli

Opisano konstrukcję sześciokanałowego nadajnika tranzystorowego, który pracuje z częstotliwością 27,12 MHz modulowaną jednym z sześciu sygnałów: 1080, 1320, 1610, 1970, 2400, 2940 Hz. Moc wyjściowa wynosi 80 mW (sama fala nośna) i 250 mW (częstotliwość nośna zmodulowana). Przy zastosowaniu anteny o długości 30 cm zasięg działania nadajnika wynosi około 150 m. Zasilanie z baterii 12 V.

Nadajnik składa się z generatora fali nośnej sterowanego kwarcem, wzmacniacza mocy, generatora małej częstotliwości pracującego na sześciu częstotliwościach i modulatora. Nadajnik ten wraz z pulpitem sterującym i baterią zasilania stanowi całą aparaturę nadawczą do sterowania modeli. W układzie nadajnika zastosowano osiem tranzystorów (2×Π416A, Π609, ΜΠ38A, 2×ΜΠ42, 2×ΜΠ38). Obudowa nadajnika do zaprojektowania przez radioamatora.

Radio (radzieckie) 1969 r, Nr 2, str. 37.

5.3.7. Dwukanałowy nadajnik do sterowania modeli

Częstotliwość pracy nadajnika wynosi 27,12 MHz. Maksymalna moc wyjściowa — 200 mW (fala nośna zmodulowana). Zasięg nadajnika przy ziemi do 1,5 km, a w powietrzu do 3 km. Antena prętowa o długości 94 cm. Częstotliwość sygnałów modulujących zawiera się w granicach 1400÷6000 Hz. Zasilanie z baterii 9 V, maksymalny prąd pobierany 70 mA. Wymiary zewnętrzne nadajnika: 175×80×37 mm. Ciężar około 450 g.

Układ nadajnika obejmuje generator fali nośnej, generator akustyczny, wzmacniacz i modulator. Zastosowano sześć tranzystorów (2×Π416B, 2×ΠT109A, 2×ΜΠ42).

Radio (radzieckie) 1969 r, Nr 4, str. 49.

5.3.8. Trzykanałowy nadajnik tranzystorowy

Nadajnik pracuje z częstotliwością 27,12 MHz modulowaną jednym z trzech sygnałów (trzy kanały) w zakresie 730÷2400 Hz. Zasięg nadajnika wynosi 2÷3 km. Zasilanie z baterii 9 V, moc pobierana około 180 mW. Wymiary zewnętrzne: 148×104×75 mm.

Nadajnik składa się z generatora wielkiej częstotliwości sterowanego kwarcem, wzmacniacza końcowego w układzie przeciwobrotnym, generatora małej częstotliwości pracującego na trzech dowolnie wybranych częstotliwościach (w zakresie 730÷2400 Hz) i modulatora. Głębokość modulacji jest regulowana do 100%. Nadajnik został wyposażony w antenę teleskopową o długości 125 cm. W układzie zastosowano osiem tranzystorów (OC614, 2×AFZ10, 2×AC122, OC308, 2×OC318).

Funktechnik 1962 r, Nr 7, str. 209.

5.3.9. Tranzystorowy nadajnik do modeli sterowanych

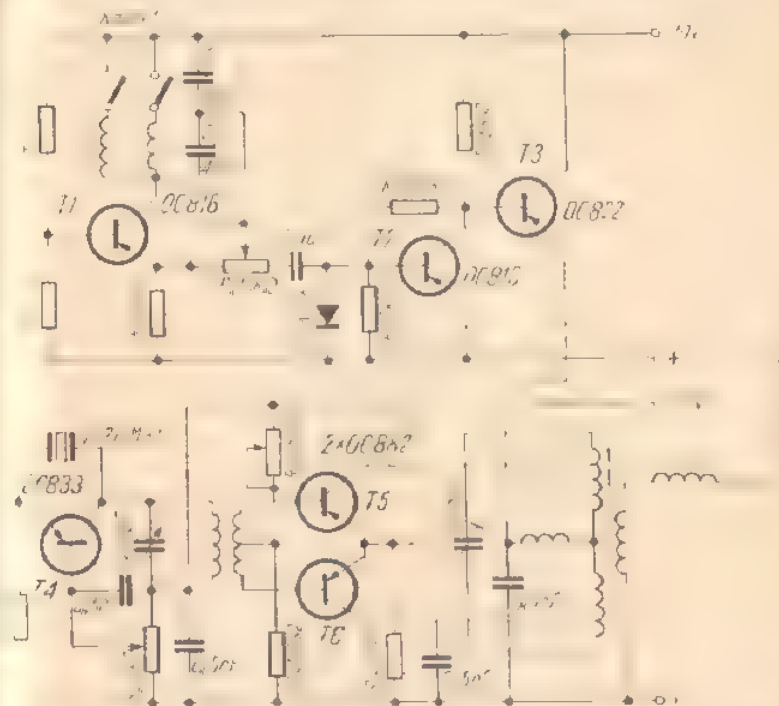
Opisano konstrukcję nadajnika pracującego z częstotliwością 27,125 MHz modulowaną sygnałem 540 Hz (kanał 1), 900 Hz (kanał 2) i 1350 Hz (kanał 3). Moc wyjściowa ok. 80 mW. Zasięg nadajnika 300 m. Zasilanie z baterii 9 V. Wymiary zewnętrzne 195×110×100 mm.

Układ nadajnika obejmuje: generator wielkiej częstotliwości sterowany kwarcem, wzmacniacz końcowy w układzie przeciwobrotnym, generator małej częstotliwości, modulator i antenę o długości 1,62 m. Użyto sześć tranzystorów (2×OC816, OC825, 3×OC883) i diodę półprzewodnikową (OA645).

Radio und Fernsehen 1964 r, Nr 14, str. 435.

5.3.10. Nadajnik na częstotliwości 27,12 MHz do modeli sterowanych

Podano konstrukcję nadajnika pracującego z częstotliwością 27,12 MHz modulowaną sygnałem 825 Hz (kanał 1), 1110 Hz (kanał 2), 1700 Hz (kanał 3), 2325 Hz (kanał 4), 3000 Hz (kanał 5),



Rys. 5-8 Schemat ideowy nadajnika do modeli sterowanych falami radiowymi

670 Hz (kanał 6), 4300 Hz (kanał 7) albo 5700 Hz (kanał 8). Zasięg nadajnika około 1 km.

Nadajnik, którego schemat ideowy pokazano na rys. 5-8, składa się z generatora małej częstotliwości (tranzystor T1), mo-

dulatora (tranzystory T2 i T3), generatora wielkiej częstotliwości sterowanego kwarcem (tranzystor T4) oraz wzmacniacza wielkiej częstotliwości (tranzystory T5 i T6). Zastosowano antenę teleskopową o długości 1 m. Zasilanie nadajnika z baterii 10 V, prąd pobierany około 10 mA. Wymiary zewnętrzne nadajnika 220×60×115 mm.

Radio und Fernsehen 1965 r, Nr 4, str. 123.

5.3.11. Odbiorniki do modeli sterowanych

Opisano konstrukcję dwóch odbiorników przystosowanych do pracy z nadajnikami podanymi w punkcie 5.3.5. Pierwszy z odbiorników współpracuje z nadajnikiem sygnałów niemodulowanych. Jest to układ trzystopniowy zawierający detektor superreakcyjny, wzmacniacz napięciowy oraz przełącznik elektroniczny, który za pomocą swych styków włącza zasilanie mechanizmu sterującego model. Anteną odbiorczą może być przewód izolowany o długości 70÷100 cm. Czulość odbiornika wynosi 10÷20 μ V. W układzie zastosowano trzy tranzystory (П403, 2×МП139) oraz dwie diody półprzewodnikowe (Д9). Zasilanie z baterii 9 V, prąd pobierany około 20 mA. Odbiornik można zmontować na płytce o wymiarach: 100×65×2,5 mm.

Drugi odbiornik jest przystosowany do nadajnika sygnałów modulowanych. Zawiera tylko dwa stopnie: detektor superreakcyjny oraz przełącznik elektroniczny. Elementy tego odbiornika są analogiczne do elementów odbiornika opisanego wyżej. Czulość wynosi 15÷20 μ V. W układzie zastosowano dwa tranzystory (П403, МП139) i dwie diody półprzewodnikowe (Д9). Zasilanie z baterii 9 V, prąd pobierany około 20 mA. Wymiary płytki montażowej: 100×65×2,5 mm.

Radio (radzieckie) 1968 r, Nr 9, str. 42.

5.3.12. Odbiornik radiowy do modeli sterowanych

Opisany odbiornik może być wmontowany do modelu samolotu, okrętu, samochodu itp. z mechanizmem jednoczynnościowym. Zakres częstotliwości pracy odbiornika od 28 do 29,7 MHz. Czulość około 10 μ V. Zasilanie z baterii 9 V. Układ został zmontowany na płytce o wymiarach: 115×70 mm. Ciężar odbiornika bez baterii wynosi ok. 110 g.

Odbiornik składa się z detektora superreakcyjnego, trzystopniowego wzmacniacza małej częstotliwości oraz stopnia końcowego. Zastosowano sześć tranzystorów (П416Б, 5×МП141) i jedną diodę półprzewodnikową (Д9Б). Antena odbiorcza o długości 60÷80 cm.

Radio (radzieckie) 1968 r, Nr 12, str. 39.

5.3.13. Sześciokanałowy odbiornik do sterowania modeli

Jest to odbiornik przewidziany do współpracy z nadajnikiem, którego opis podano w punkcie 5.3.6. W skład odbiornika wchodzi właściwe urządzenie odbiorcze oraz deszyfrator. Odbiornik ma na wyjściu filtr nastrojony na częstotliwość 27,12 MHz, z którego sygnał wielkiej częstotliwości przechodzi do detektora superreakcyjnego. Po detekcji sygnał małej częstotliwości zostaje wzmocniony w dwustopniowym wzmacniaczu. Obciążeniem tego wzmacniacza jest uzwojenie przełącznika rezonansowego o sześciu stykach, do których są dołączone obwody deszyfratora. W układzie odbiornika zastosowano 11 tranzystorów (П416А, 4×МП139, 6×МП40А). Zasilanie odbiornika z baterii 9 V, zaś deszyfratora z baterii 27 V. Obudowa aparatury do zaprojektowania przez radioamatora.

Radio (radzieckie) 1969 r, Nr 3 str. 52.

6. Anteny

Rozdział zawiera informacje dotyczące konstrukcyjnych rozwiązań anten odbiorczych i nadawczych. Podano opisy amatorskich anten telewizyjnych (zewnętrznych i pokojowych), anten do odbiorników radiofonicznych i z zakresu krótkofalarstwa, a także sposoby wykonania części składowych anten, jak np. maszty, symetryzatory, obwody rezonansowe itp.

Parametry charakteryzujące anteny:

Sprawność anteny — jest to stosunek mocy promieniowanej do mocy całkowitej dostarczonej do anteny. Moc całkowita jest większa od mocy promieniowanej o moc strat w antenie.

Opór promieniowania — jest to stosunek mocy promieniowanej do kwadratu prądu płynącego przez dany punkt anteny. Punktem tym mogą być zaciski wejściowe lub odcinek anteny, w którym prąd ma wartość maksymalną. Wartość oporu, wyrażona w omach, zależy od wymiarów anteny, kształtu anteny i długości fali.

Opór wejściowy anteny — jest to opór, jaki przedstawia antena dla linii zasilającej. Antena powinna być dopasowana do linii zasilającej, tzn. opór wejściowy anteny powinien być równy oporowi falowemu linii.

Charakterystyka kierunkowości — jest to graficzne przedstawienie zależności sem w antenie od kąta padania fali. Najczęściej jest podawana jako krzywa na płaszczyźnie poziomej.

Współczynnik kierunkowości anteny — jest liczbą określającą, ile razy należałoby zwiększyć moc nadajnika w przypadku wykorzystania anteny bezkierunkowej tak aby natężenie sygnału w danym punkcie odbioru pozostało bez zmiany. Współczynnik kierunkowości wyrażony w decybelach nosi nazwę zysku anteny.

Charakterystyka częstotliwościowa (pasmo przepuszczania) — jest to zależność sem w antenie od częstotliwości. Rozróżnia się anteny szerokopasmowe przeznaczone do pracy na jednej częstotliwości, lecz zapewniające dostateczne

pasmo przepuszczania dla zniekształconego odbioru (np. anteny telewizyjne) oraz anteny wąskopasmowe.

Objaśnienie niektórych określeń:

Antena dipolowa — antena zbudowana z dwóch przewodów jednakowej długości rozciągniętych wzdłuż linii prostej (dipol prosty). Równoległe połączenie dwóch dipoli prostych tworzy dipol pętlowy.

Antena kierunkowa — antena odbiorcza odbierająca sygnały przychodzące z określonych kierunków, lub nadawcza wypromieniowująca sygnały w pewnych określonych kierunkach.

Antena ramowa — jedno- lub wielozwojowy układ przewodów tworzących kwadratową lub kołową pętlę. Stosuje się przeważnie do celów namiarowych, lub jako antenę pokojową.

Direktor — część składowa bierna anteny kierunkowej. Jest to przewód lub zespół przewodów umieszczony przed dipolem czynnym, od strony stacji odbieranej.

Fider — jest to linia zasilająca, która łączy antenę z nadajnikiem lub odbiornikiem.

Reflektor — część składowa bierna anteny kierunkowej. Jest to przewód przeznaczony do odbijania energii promieniowanej lub odbieranej przez antenę. Umieszcza się go za dipolem czynnym.

Symetryzator antenowy — jest to urządzenie, które zapewnia dopasowanie między anteną o oporze wejściowym 300Ω a przewodem współosiowym o oporze falowym 75Ω .

Wibrator — część składowa czynna anteny, połączona z nadajnikiem lub odbiornikiem za pomocą linii zasilającej (fidera).

6.1. Anteny odbiorcze

6.1.1. Telewizyjne anteny odbiorcze

W artykule tym opisano zasady konstrukcji odbiorczych anten telewizyjnych oraz wpływ poszczególnych elementów, wymiarów, dopasowania itp. na odbiór telewizji. Podano wskazówki odnośnie samodzielnego konstruowania anten telewizyjnych, zilustrowane przykładami obliczeń oraz rysunkami.

Radioamator i Krótkofalowiec 1963 r, Nr 6—7, str. 159 oraz Nr 8, str. 211.

6.1.2. Wykonanie telewizyjnej anteny odbiorczej

Jest to dość prosta w konstrukcji i bardzo przydatna przy zdalnym odbiorze telewizji dwukwadratowa antena, należąca do typu zygakowatych. Jej zysk antenowy jest rzędu 9÷11 dB. Antenę

wykonuje się z drutu miedzianego o średnicy $1,5 \pm 2$ mm, niezależnie od pasma i montuje się na drewnianym maszcie. Kabel współosiowy 75Ω dołącza się wprost do anteny, bez jakichkolwiek urządzeń dopasowujących.

Radioamator i Krótkofalowiec 1962 r, Nr 7, str. 239.

6.1.3. Wykonanie anten telewizyjnych i fiderów

W książce podano sposoby wykonania różnych typów anten telewizyjnych, przewidzianych do odbioru programu w odległości nie przekraczające 100 km od stacji nadawczej. Asortyment anten jest bardzo duży i obejmuje: anteny dipolowe proste i pętlowe, anteny kierunkowe typu Yagi, anteny pokojowe oraz anteny o polaryzacji pionowej. Podano również sposoby konstruowania masztów i wsporników do anten, instalowanie fiderów oraz omówiono zasady ustawiania anten.

Zarembiński M.: Wykonywanie i instalowanie telewizyjnych anten odbiorczych, WKŁ Warszawa 1964 r.

6.1.4. „Zygzakowata” antena

Opisano konstrukcję anteny telewizyjnej przeznaczonej do odbioru zdalnego w zakresie pierwszych pięciu kanałów ($50 \div 100$ MHz). Składa się z masztu drewnianego i dwóch poprzeczek, do których są przymocowane trzy przewody (średnica $2 \div 3$ mm) w ten sposób, że tworzą zygzak. Zasilanie anteny odbywa się kablem współosiowym 75Ω . Współczynnik kierunkowości takiej anteny wynosi $8 \div 10$ dB.

Radio (radzieckie) 1961 r, Nr 3, str. 47.

6.1.5. Antena do zdalnego odbioru telewizji

Jest to antena o konstrukcji złożonej. Składa się z płaskiego ekranu-reflektora, przed którym na odstępniczkach są przymocowane przewody tworząc dwa kwadraty. Do tych przewodów doprowadza się zasilanie kablem współosiowym 75Ω . Współczynnik kierunkowości takiej anteny wynosi około 20 dB. Podano sposób obliczenia wymiarów anteny odpowiednio do odbieranego kanału.

Radio (radzieckie) 1961 r, Nr 4, str. 28.

6.1.6. Anteny telewizyjne

W artykule zamieszczono przegląd anten zewnętrznych, przeznaczonych do bliskiego i zdalnego odbioru telewizji. Podano wymiary anten stosownie do odpowiedniego kanału, sposoby

montażu, doprowadzenie zasilania i charakterystyki promieniowania.

Radio (radzieckie) 1961 r, Nr 4, str. 31.

6.1.7. Antena małowymiarowa i szerokopasmowa

Podano opis ramowej, pokojowej anteny telewizyjnej. Zaletami jej są małe wymiary i szeroki zakres roboczych częstotliwości. Antena składa się z trzech ram, które są umieszczone w obudowie wypełnionej cieczą o dużej przenikalności dielektrycznej, jak np. woda destylowana, metylowy i etylowy spirytus, aceton.

Radio (radzieckie) 1962 r, Nr 6, str. 43.

6.1.8. Antena z półcylicylnicznym zwierciadłem

Opisano konstrukcję telewizyjnej anteny, będącej połączeniem dwóch anten: anteny z reflektorem i direktorem oraz anteny ze zwierciadłem półcylicylnicznym. Takie zwierciadło dobrze osłania stacją oraz znacznie powiększa całkowite wzmocnienie anteny. Układ jest przewidziany do odbioru programu w kanale trzecim.

Radio (radzieckie) 1962 r, Nr 7, str. 39.

6.1.9. Ramowe anteny telewizyjne

W artykule podano konstrukcyjne dane ramowych anten telewizyjnych jedno- i wieloelementowych, przeznaczonych również do zdalnego odbioru telewizji. Opisano sposoby wykonania ram antenowych, połączenia poszczególnych elementów za pomocą kabla współosiowego, dopasowania fidera oraz dostrojenia anteny. Zamieszczono wymiary anten dla wszystkich dwunastu kanałów telewizyjnych.

Radio (radzieckie) 1963 r, Nr 8, str. 37.

6.1.10. Antena ramowa

Opisana została konstrukcja anteny do zdalnego odbioru telewizji. Jest to antena ramowa, umieszczona na maszcie na dachu. Charakteryzuje się ostrą kierunkowością i ma duży współczynnik wzmocnienia. Przy częstotliwościach do 100 MHz pracuje nie gorzej od dwupiętrowej, pięcioelementowej anteny typu „kanał falowy”, natomiast przy częstotliwościach powyżej 175 MHz ma te same zalety co siedmioelementowa antena ww. typu. Antena jest prosta w budowie, wykonuje się ją z rur metalowych

i drutu miedzianego. Zasilanie poprzez fider z kabla współosiowego 75 Ω .

Radio (radzieckie) 1964 r, Nr 9, str. 25.

6.1.11. Pokojowa antena telewizyjna

W artykule opisano kilka wariantów bardzo prostych telewizyjnych anten pokojowych, które nie są widoczne dla otoczenia i nie psują wyglądu pokoju. Przy użyciu tych anten możliwy jest odbiór telewizji w odległości do 15÷20 km od stacji nadawczej. Radio (radzieckie) 1965 r, Nr 7, str. 25.

6.1.12. Samodzielne wykonanie telewizyjnych anten odbiorczych

W artykule podano wskazówki samodzielnego konstruowania anten telewizyjnych różnego typu. Dotyczą one anten prostych i złożonych, spolaryzowanych poziomo i pionowo. Mamy również informacje o wykonaniu masztu antenowego, o sposobach dołączenia kabla współosiowego oraz o materiałach do budowy anten. Artykuł jest zilustrowany rysunkami anten. Funkschau 1966 r, Nr 24, str. 753.

6.1.13. Samodzielne wykonanie pokojowej anteny na fale decymetrowe

Artykuł dotyczący sposobu obliczenia i wykonania anteny pokojowej, przeznaczonej do odbioru programu telewizyjnego w kanale 21 (częstotliwość 474 MHz). Antena jest szescioelementowa, złożona z reflektora, dipola i czterech dyrektorów. Wszystkie elementy wykonuje się z drutu miedzianego o średnicy 3 mm i przymocowuje do konstrukcji z tworzywa sztucznego. Opór wejściowy takiej anteny wynosi 80÷120 Ω . Funktechnik 1969 r, Nr 14, str. 541.

6.1.14. Konstrukcja anteny typu L i T

Podano tutaj opisy wykonania anten dwóch podstawowych typów, które są najodpowiedniejsze dla pracy radioamatorskiej. Czytelnik dowiaduje się, jakie materiały instalacyjne są potrzebne do wykonania anteny zewnętrznej oraz uziemienia tej anteny. Podano wysokości masztów, długości linki antenowej, sposoby ustawienia, umocowania i ukierunkowania. Całość zilustrowana została rysunkami.

Kozak W.: Radioamatorstwo w szkole, PZWS, Warszawa 1964 r str. 39.

6.1.15. Antena na 144 MHz

Opisano konstrukcję ośmioelementowej anteny, przeznaczonej do pracy w zakresie częstotliwości 144÷146 MHz. Współczynnik wzmocnienia (w porównaniu z pojedynczym dipolem) wynosi 11÷12. Opór wejściowy — 300 Ω . W antenie zastosowano czynny wibrator pętlowy. Materiałem do wykonania anteny jest rurka duraluminiowa o średnicy 10 mm, do poprzecznego wspornika — rurka o średnicy 28 mm. Maksymalna długość anteny wynosi 3,8 m, zaś maksymalna szerokość — 1,135 m. Radio (radzieckie) 1966 r, Nr 2, str. 57.

6.1.16. Samodzielne wykonanie anten

Cykl artykułów omawia zagadnienie konstrukcji anten w zasadzie tylko odbiorczych, które mogą być jednak wykorzystane jako anteny nadawcze w nadajnikach amatorskich małej mocy. Anteny są przewidziane do pracy w zakresie częstotliwości 30 : 300 MHz i 300 : 3000 MHz. Konstrukcja jedno- i wieloelementowa. Podano w tablicach wymiary anten dla poszczególnych kanałów, charakterystyki promieniowania oraz sposoby mechanicznego wykonania elementów antenowych. Ponieważ opisy dotyczą anten o oporze wejściowym 240 Ω , zamieszczono sposób wykonania urządzeń symetryzujących, które umożliwiają dołączenie kabla współosiowego o oporze falowym 60 Ω . Artykuły zawierają ponadto szereg przykładów obciążeniowych anten amatorskich. Funktechnik 1967 r, Nr 20, str. 791, Nr 21, str. 825; Nr 22, str. 864; Nr 23, str. 900; Nr 24, str. 941.

6.1.17. Wykonanie masztu obrotowego do anteny telewizyjnej

W artykule opisano rozwiązanie konstrukcyjne i sposób wykonania masztu do anteny telewizyjnej. Wysokość masztu wynosi 3 m, miejsce zainstalowania — konim. Za pomocą systemu obrotowego złożonego z rolek, koł prowadzących i linki uzyskuje się przesunięcie masztu i ustawienie anteny w dowolnym kierunku stron świata. Opis uzupełniono szczegółowymi rysunkami konstrukcji masztu.

Radioamator i Krótkofalowiec 1962 r, Nr 1, str. 15.

6.1.18. Maszt obrotowy do anteny

Urządzenie umożliwia obrót anteny w płaszczyźnie poziomej o kąt prawie 360°. Składa się z masztu wykonanego ze stalowej rurki o średnicy 34 mm, mechanizmu obrotowego napędzanego

silnikiem elektrycznym z prędkością 1 obrót na minutę, pulpitu sterowniczego oraz zasilacza. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz, moc pobierana ok. 100 W. W układzie zasilacza zastosowano osiem diod półprzewodnikowych (4×Д7Г, 4×Д304).
Radio (radzieckie) 1966 r, Nr 9, str. 31.

6.1.19. Antenowe elementy symetryzujące

Symetryczne anteny KF i UKF, zasilane poprzez fider wspólny, powinny być wyposażone w specjalne elementy symetryzujące. W artykule opisano sposoby symetryzowania anten właściwości niektórych urządzeń symetryzujących oraz podano wskazówki jak można te urządzenia wykonać w warunkach radioamatorskich.

Radio (radzieckie) 1966 r, Nr 2, str. 24.

6.1.20. Wykonanie pętli symetryzującej do anteny telewizyjnej

W artykule opisano sposób obliczenia i wykonania pętli symetryzującej, koniecznej w przypadku współpracy odbiornika telewizyjnego o wejściu niesymetrycznym 75 Ω z anteną dipolową o oporze 240–300 Ω. Samą pętlę jak i doprowadzenie z anteny do odbiornika wykonano kablem współosiowym 75 Ω.

Radio Fernsehen Elektronik 1969 r, Nr 7, str. 219.

6.2. Anteny nadawcze

6.2.1. Krótkofalowe anteny nadawcze

W artykule opisano kilka rozwiązań konstrukcyjnych anten nadawczych, które mogą być z powodzeniem wykorzystane przez radioamatorów krótkofalowców

- Dwuzakresowa antena (na 7 i 14 MHz) z 300 Ω fiderem.
- Czterozakresowa antena (na 3,5 MHz, 7 MHz, 14 MHz, 28 MHz). Doprowadzenie zasilania poprzez filtr LC.
- Antena wielozakresowa typu „gwiazda”. Zasilanie również poprzez filtr LC.
- Antena wielozakresowa z dwoma obwodami rezonansowymi LC. Zasilanie kablem współosiowym 75 Ω.
- Antena wielozakresowa, którą łączy się z nadajnikiem poprzez filtr typu π.
- Antena wielozakresowa z fiderem z kabla współosiowego 75 Ω.

Radio (radzieckie) 1961 r, Nr 7, str. 65.

6.2.2. Prętowa antena z urządzeniem dopasowującym typu „gamma”

Opisano tutaj konstrukcję anteny prętowej na pasmo 20 m, która daje się łatwo dostroić i nie wymaga dużego izolatora wsporcze. Dzięki małemu współczynnikowi fali stojącej (1,2÷1,04) zapewnia się dobre dopasowanie anteny z fiderem i z wyjściem nadajnika. Podano również, jak należy zmienić parametry anteny i średnice rur, aby przystosować ją do pracy w pasmie 10 m.

Radio (radzieckie) 1963 r, Nr 7, str. 18 oraz Nr 10, str. 62.

6.2.3. Antena krótkofalowa

Jest to opis anteny pracującej w pasmach 15, 20, 40 i 80 m, opublikowanej przez amerykańskiego krótkofalowca. Antena składa się z pionowego pręta o wysokości 15 m, bez odciągów, przy czym podstawa masztu jest uziemiona. Zasilanie anteny poprzez fider 50 Ω, urządzenie dopasowujące jest typu „gamma”. W artykule podano dokładny opis konstrukcyjny z wykresami i sposobem dostrojenia anteny.

Radio (radzieckie) 1963 r, Nr 7, str. 59.

6.2.4. Anteny na pasmo 430÷440 MHz

Zamieszczono opis wykonania i dostrojenia dwóch anten typu „falowy kanał”. Pierwsza z nich jest siedmioelementową poziomą anteną, druga natomiast — to czteropiętrowa, synfazowa antena, złożona z anten pierwszego typu.

Radio (radzieckie) 1963 r, Nr 11, str. 28.

6.2.5. Wieloelementowa antena na pasmo 2 m

W artykule znajduje się opis 28-elementowej anteny do przeprowadzenia łączności na duże odległości w zakresie częstotliwości: 144–146 MHz. Antena ma prostą, rozbierną konstrukcję mechaniczną (rurową), łatwo daje się ją przetransportować i w prosty sposób nastroić. Od szeregu lat antena jest stosowana w zawodach „Polny dzień”.

Radio (radzieckie) 1964 r, Nr 10, str. 20.

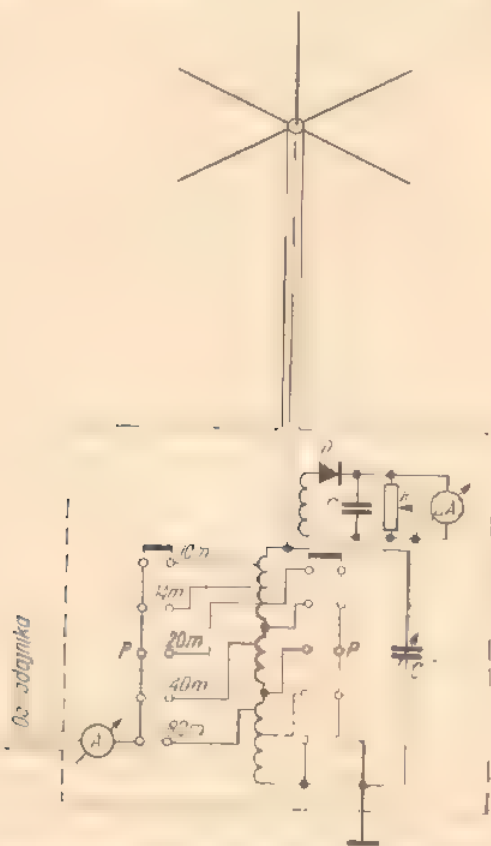
6.2.6. Obwody rezonansowe do anteny krótkofalowej

Szeroko rozpowszechniona wśród radioamatorów krótkofalowców antena dipolowa W3DZZ zawiera wmontowane obwody rezonansowe (cewka 8,2 μH i kondensator 62 pF). W jaki prosty

sposób można wykonać samodzielnie takie obwody, opisano w niniejszym artykule.
Radio (radzieckie) 1965 r, Nr 4 str. 23.

6.2.7. Pięciokresowa antena pionowa

Jest to antena krótkofalowa przeznaczona do pracy w pasmach amatorskich: 10, 14, 20, 40 i 80 m. Składa się ona (rys. 6-1) z pręta pionowego o długości 11,2 m, linii zasilającej o długości



Rys. 6-1 Schemat ideowy połączeń pięciokresowej pionowej anteny

20,6 m oraz bloku antenowego, zawierającego obwód rezonansowy zaekranowany i umieszczony blisko nadajnika. Połączenie nadajnika z blokiem antenowym za pomocą kabla współosiowego o oporze 75 Ω .

Radio (radzieckie) 1969 r, Nr 9, str. 25.

6.2.8. Wielokresowa antena pionowa

Opisano konstrukcję anteny dla nadajników amatorskich pracujących w pasmach: 14 MHz, 21 MHz i 28 MHz. System promieniujący anteny składa się z sześciu przewodów miedzianych ϕ 1,5 mm, rozmieszczonych w pionowych płaszczyznach pod kątem 60° jedna do drugiej. U podstawy i wierzchołka anteny przewody te są ze sobą połączone i za pomocą izolatorów przymocowane do masztu. Zasilanie anteny poprzez kabel współosiowy o oporze 75 Ω .

Radio (radzieckie) 1968 r, Nr 12, str. 21.

6.2.9. Złożona antena krótkofalowa

Antena współpracująca z nadajnikiem na 3,5 i 28 MHz składa się z poziomego i pionowego dipola, połączonych równolegle. Wymiary pręta pionowego: długość 2,5 m, średnica 15 mm. Dipol poziomy o długości 39,6 m wykonano z przewodu Cu ϕ 3 mm. Zasilanie anteny kablem współosiowym o oporze 75 Ω . Takie połączenie anten o różnej polaryzacji zapewnia bardzo mały wzajemny wpływ i korzystną charakterystykę promieniowania.

Radio (radzieckie) 1968 r, Nr 12, str. 26.

6.2.10. Anteny o dużej czułości na pasmo 430 MHz

Opisano w artykule konstrukcję anten kierunkowych, przewidzianych do pracy w pasmie 430-440 MHz. Są to urządzenia złożone, wieloelementowe, w których podstawowym elementem jest antena typu zygzakowatego. Wyjaśniono również sposób doprowadzenia do anteny energii za pomocą fidera. Artykuł jest uzupełniony szeregiem przykładów konstrukcyjnych anten.

Radio (radzieckie) 1966 r, Nr 4, str. 19.

6.2.11. 20-elementowa antena na pasmo 70 cm (434 MHz)

Jest to antena złożona z pięciu dipoli falowych połączonych ze sobą równolegle oraz pięciu reflektorów półfalowych. Reflektory umieszczone w odległości ćwierćfalowej do dipoli. Opór wejściowy anteny wynosi 240 Ω . Zasilanie kablem współosiowym 60 Ω z pętlą symetryzującą. Dipole wykonano z prętów miedzianych ϕ 4 mm, zaś reflektory z prętów aluminiowych ϕ 4 mm. Konstrukcję wsporzą do dipoli i reflektorów należy wykonać z drewna a maszt z rury stalowej o średnicy 30 mm.

Funktechnik 1964 r, Nr 23, str. 864.

7. Aparatura pomiarowa

Rozdział zawiera informacje dotyczące konstrukcyjnych rozwiązań aparatury pomiarowej w wykonaniu radioamatorskim. Podano opisy różnego rodzaju generatorów, wobulatorów, falomierzy, oscyloskopów, mierników *RLC*, przyrządów do sprawdzania lamp elektronowych i tranzystorów, woltmierzów elektronowych oraz różnych przyrządów serwisowych (awometry, próbniki sygnału, próbniki obwodu, zestawy przyrządów do naprawy odbiorników radiowych i telewizyjnych). W większości są to układy tranzystorowe.

7.1. Generatory, wobulatory, falomierze

Parametry charakteryzujące generatory, wobulatory, falomierze:

Zakres generowanych częstotliwości — jest to zakres ciągły częstotliwości drgań wytwarzanych w generatorze, zawarty między dwiema określonymi częstotliwościami granicznymi.

Głębokość modulacji — jest to charakterystyczny dla modulacji amplitudy stosunek amplitud fali modulującej do fali modulowanej. Określa się w procentach.

Dewiacja częstotliwości — największe odchylenie częstotliwości od wartości średniej przy modulacji częstotliwości. Określa się w kilohercach.

Stalość częstotliwości — jest to niezmiennosc częstotliwości drgań generatora przy pracy ciągłej. Zależy od jakości elementów generatora, od temperatury i wilgotności otoczenia itp. Określa się w procentach na godzinę.

Współczynnik zawartości harmonicznych — współczynnik charakteryzujący pod względem ilościowym zniekształcenia nieliniowe powstające w generatorze. Zwykle wyraża się w procentach.

Zakres napięcia wyjściowego — jest to zakres ciągły napięcia powstającego w generatorze, zawarty między dwiema określonymi wartościami granicznymi.

Stalość napięcia — jest to niezmiennosc napięcia powstającego w generatorze przy pracy ciągłej. Określa się w procentach.

Opór wyjściowy generatora — jest to opór zmierzony na zaciskach wyjściowych generatora. Określa się w omach lub kiloomach.

Dokładność pomiaru — jest to największy dopuszczalny uchyb miernika, odniesiony do końcowej wartości zakresu pomiarowego. Zwykle określa się w procentach. **Objaśnienie niektórych określeń:**

Atenuator, dzielnik napięcia wyjściowego — jest to układ kilku oporników, mający za zadanie podział na części napięcia doprowadzonego. Charakteryzuje się tym, że opory wejściowy i wyjściowy pozostają zawsze takie same. Ma zastosowanie w generatorach dla skokowej zmiany napięcia wyjściowego.

Falomierz heterodynowy — jest to interferencyjny przyrząd do pomiaru częstotliwości, którego działanie opiera się na zdudnieniu częstotliwości mierzonej z częstotliwością wzorcową, wytwarzaną przez generator (heterodynę), wbudowany w falomierz.

Falomierz rezonansowy — jest to przyrząd do pomiaru częstotliwości, zawierający obwód rezonansowy *LC*, który sprzęga się indukcyjnie ze źródłem o mierzonej częstotliwości. Wskaźnikiem dostrojenia do rezonansu bywa zwykle woltmierz lampowy.

Generator *RC* — jest to generator, w układzie którego są same oporniki i kondensatory. Wytwarza on drgania o przebiegu sinusoidalnym.

Generator sygnałowy — jest to urządzenie, które wytwarza sygnały radiowe, odpowiadające pod względem napięcia i częstotliwości sygnałom wysyłanym przez radiostację. Stosuje się przy naprawach i strojeniu odbiorników radiofonicznych.

Generator pasów, generator kraty — są to źródła zastępcze sygnału obrazu kontrolnego, służące do naprawy odbiorników telewizyjnych.

Generator znacznika czasu — jest to generator bardzo wąskich impulsów o ściśle określonym okresie powtarzania. Stosuje się jako część składową wobulatora.

Kalibrator kwarcowy — jest to generator wytwarzający drgania o ściśle określonej częstotliwości wzorcowej. Stabilizację częstotliwości uzyskuje się za pomocą kwarcu. Służy do przecechowania wskazań generatorów dudnieniowych i innych.

Modulator — jest to układ zapewniający oddziaływanie na amplitudę, częstotliwość lub kąt fazowy drgań wielkiej częstotliwości w celu takiej zmiany, aby mogły przenosić informacje. Rozróżniamy modulatory amplitudy, częstotliwości i fazy.

Multiwibrator — jest to generator służący do otrzymania drgań relaksacyjnych (niesinusoidalnych), zbliżonych kształtem do impulsów prostokątnych.

Ogranicznik amplitudy — jest to stopień z lampą elektronową lub diodą półprzewodnikową ograniczający wartość amplitudy doprowadzonego napięcia od dołu lub od góry.

Wobulator — jest to generator o częstotliwości okresowo zmiennej. Ma zastosowanie przy strojeniu odbiorników radiowych i telewizyjnych.

7.1.1. Generator sygnałów AM

Jest to przyrząd serwisowy do strojenia obwodów w odbiornikach radiofonicznych, wzmacniaczach itp. Zakres częstotliwości od 100 kHz do 18 MHz w czterech podzakresach. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz, moc pobierana ok. 28 W. Wymiary zewnętrzne: 220/160/96 mm. Ciężar około 2 kg. W układzie przyrządu zastosowano trzy lampy elektronowe (ECC81, UCH42, CTIII) oraz prostownik selenowy.

Lampa ECC81 pracuje jako oscylator drgań wielkiej częstotliwości i separator w układzie wtórnika katodowego. Lampa UCH42 spełnia funkcję wzmacniacza wyjściowego i modulatora. Stabilizolt CTIII stabilizuje napięcie zasilania oscylatora.

Radioamator i Krótkofalowiec 1962 r, Nr 3, str. 100.

7.1.2. Generator sygnałów wielkiej częstotliwości

Generator sygnałów, przeznaczony do strojenia radioodbiorników AM, ma trzy zakresy częstotliwości odpowiadające falom długim, średnim i krótkim oraz częstotliwościom pośrednim 110 kHz i 465 kHz. Sygnał wielkiej częstotliwości jest modulowany sygnałem akustycznym 400 Hz. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz. Wymiary zewnętrzne przyrządu: 210/175/135 mm.

W układzie generatora zastosowano lampę typu ECH21. Część heptodowa pracuje jako oscylator wielkiej częstotliwości, zaś część triodowa spełnia funkcję oscylatora akustycznego.

Modulacja zachodzi w siatce trzeciej heptody. Przewidziano regulację amplitudy sygnału wielkiej częstotliwości. Generator został wyposażony w antenę prętową o długości około 50 cm.

Radioamator i Krótkofalowiec 1962 r, Nr 3, str. 156.

7.1.3. Generator sygnałów

Jest to opis prostego generatora sygnałów AM, który może skonstruować nawet początkujący radioamator. Pięć zakresów częstotliwości: 130÷340 kHz, 500÷1600 kHz, 400÷600 kHz, 5÷11 MHz, 11÷30 MHz. Częstotliwość modulująca 400 Hz. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz. Wymiary zewnętrzne: 260×170×120 mm. Ciężar około 3,75 kg.

W układzie generatora pracuje lampa typu ECH21. W oscylatorze w.cz. pracuje część heptodowa, część triodową wykorzystano do wytworzenia częstotliwości modulującej 400 Hz. Napięcie w.cz. jest wyprowadzone kablem współosiowym poprzez sztuczną antenę.

Radioamator i Krótkofalowiec 1962 r, Nr 6, str. 197.

7.1.4. Generator sygnałów (dynatronowy)

Generator jest przeznaczony do strojenia odbiorników, wzmacniaczy wielkiej i pośredniej częstotliwości. Zakres częstotliwości od 100 kHz do 100 MHz w sześciu podzakresach. Modulacja wewnętrzna sygnałem 400 lub 1000 Hz. Opór wyjściowy 75 Ω i 300 Ω. Napięcie wyjściowe w.cz. mierzone woltomierzem lampowym o zakresach 0,01; 0,1 i 1 V. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz.

W układzie generatora sygnałów pracuje lampa 6A8. Ujemny opór występujący między siatką 2 i 4 jest wykorzystany do oscylacji drgań w.cz. Generator drgań m.cz. wyraz z gałęzią sprzężenia zwrotnego obejmuje obwody siatki 1, 3 i 5. W układzie zastosowano lampę elektronową (6A8), diodę półprzewodnikową (DG1) oraz prostownik selenowy.

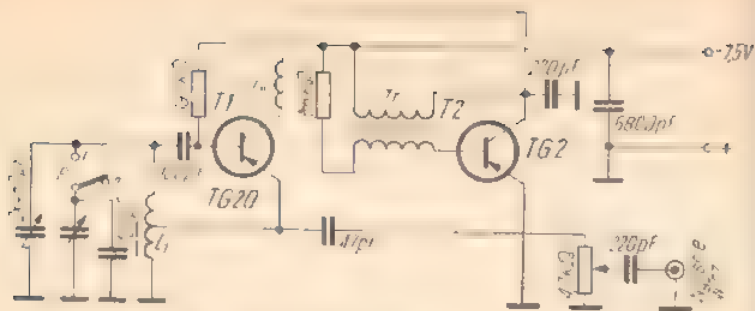
Radioamator i Krótkofalowiec 1963 r, Nr 8, str. 208.

7.1.5. Tranzystorowy generator sygnałów

Generator jest przeznaczony do kontroli i zestrojenia odbiorników radiofonicznych, charakteryzuje się bardzo prostą konstrukcją możliwą do wykonania przez początkującego radioamatora. Zakres częstotliwości od około 200 kHz do około 1,5 MHz. Częstotliwość modulująca 1000 Hz. Zasilanie z baterii 7,5 V.

Układ oscylatora w.cz. (rys. 7-1) odpowiada lampowemu oscylatorowi Hartleya. Zastosowano w nim tranzystor TG20. Generator m.cz. pracuje z tranzystorem TG2. Odwrócenie fazy o 180° dokonano za pomocą transformatora sprzęgającego. Układ tranzystorowego generatora sygnałów zmontowano na płycie czołowej przyrządu o wymiarach 150/90 mm.

Radioamator i Krótkofalowiec 1964 r, Nr 4, str. 80



Rys. 7-1. Schemat ideowy tranzystorowego generatora sygnałów

7.1.6. Tranzystorowy generator sygnałów

Zakres częstotliwości generatora od 120 kHz do 20 MHz w pięciu podzakresach. Dwa wyjścia napięcia wielkiej częstotliwości: 0,1 V oraz 1 mV. Przy zastosowaniu dzielnika zewnętrznego otrzymujemy napięcia 0,1 V, 10 mV, 1 mV albo 1 mV, 100 μ V, 10 μ V. Stałość amplitudy na trzech niższych zakresach nie gorsza od 10%. Częstotliwość modulująca 400 Hz. regulacja głębokości modulacji od 0 do 40%. Napięcie wyjściowe małej częstotliwości około 1 V. Generator sygnałów jest umieszczony w skrzynce o wymiarach: 210×130×110 mm. Dzielnik zewnętrzny znajduje się w pudełku o wymiarach: 60×35×25 mm, wykonanym z blachy miedzianej. Zasilanie przyrządu z baterii 9 V.

Generator w cz. pracuje w układzie Meisnera z ujemnym sprzężeniem zwrotnym. Zawartość harmonicznych jest nieznaczna. Stabilizację częstotliwości od zmian napięcia zasilającego zapewnia układ z diodą Zenera. W przyrządzie zastosowano 3 tranzystory (2×TG40, TG5) i diodę półprzewodnikową (DZ411D4). Radioamator i Krótkofalowiec 1967 r, Nr 6, str. 133.

7.1.7. Generator sygnałów

Generator sygnałów jest przeznaczony do sprawdzania i strojenia aparatury radiowej w zakresie częstotliwości 100 kHz÷÷40 MHz. Zakres częstotliwości jest podzielony na pięć podzakresów: 100÷260 kHz, 260÷670 kHz, 670 kHz÷2,2 MHz, 4,8 ÷÷11 MHz, 11 ÷20 ÷40 MHz.

Stałość częstotliwości wynosi $5 \cdot 10^{-3}$. Napięcie wyjściowe regulowane skokowo — ciągle w granicach od 0,3 μ V do 1 V. Modulacja amplitudy sygnałem akustycznym 400 Hz. Regulacja głębokości modulacji 0÷70%. Zasilanie przyrządu z baterii 6 V.

ąd pobierany ok. 28 mA. Wymiary zewnętrzne: 210×140×120 mm. Ciężar ok. 1,7 kg.

Generator sygnałów składa się z trzech bloków. Blok 1 zawiera generator wielkiej częstotliwości i modulator, blok 2 — źródło emiterowy i wyjściowy atenuator, zaś blok 3 — stabilizator napięcia i wskaźnik włączenia przyrządu. Zastosowano cztery tranzystory (2×П403, 2×П13) i dwie diody półprzewodnikowe (Д808, Д811).

Radio (radzieckie) 1964 r, Nr 1, str. 53.

7.1.8. Generator sygnałów

Przyrząd jest przeznaczony do strojenia stopni wielkiej częstotliwości w odbiornikach radiowych oraz w innej aparaturze. Składa się z trzech zasadniczych części: generatora wielkiej częstotliwości ze wzmacniaczem i dwoma dzielnikami napięcia, generatora małej częstotliwości, modulatora i bloku zasilania. Generator sygnałów ma pięć zakresów częstotliwości: 120÷380 kHz, 80÷1300 kHz, 1,3÷4 MHz, 4÷13 MHz, 13÷35 MHz. Regulacja napięcia wyjściowego skokowo-ciągła w zakresie 0÷0,1 V. Generator małej częstotliwości pracuje z częstotliwością 400 Hz. Głębokość modulacji 30% i 80%. W układzie zastosowano dwie lampy elektronowe (6ИП1, 6Ж1П) i dwie diody półprzewodnikowe (Д7Ж). Wymiary przyrządu są niewielkie i wynoszą: 250×170×140 mm. Ciężar około 2,5 kg.

Radio (radzieckie) 1965 r, Nr 2, str. 44.

7.1.9. Mały generator sygnałów

Generator sygnałów jest przyrządem o bardzo małych wymiarach, bardzo przydatnym do prac serwisowych. Składa się on z następujących części: generatora wielkiej częstotliwości, generatora małej częstotliwości, mieszacza, dzielnika napięcia i zasilacza. Generator sygnałów ma sześć podzakresów częstotliwości: 110÷240 kHz, 240÷550 kHz, 550÷1350 kHz, 1,35÷2,75 MHz, 2,75 ÷7,8 MHz, 7,8÷20 MHz. Regulacja napięcia wyjściowego skokowo-ciągła od zera do 4÷5 V. Generator małej częstotliwości pracuje z częstotliwością 1500 Hz i ma napięcie wyjściowe regulowane do 3,5 V. W układzie przyrządu zastosowano cztery lampy elektronowe (6Ж1Б, 6Н17Б, 2×6К1Б) i cztery diody półprzewodnikowe (Д7Ж). Wymiary zewnętrzne przyrządu wynoszą: 120×90×75 mm, ciężar ok. 1 kg.

Radio (radzieckie) 1965 r, Nr 6, str. 51.

7.1.10. Prosty generator sygnałów

Przyrząd jest przeznaczony do strojenia radioodbiorników, telewizorów oraz różnych układów radioamatorskich. Zakres częstotliwości od 100 kHz do 60 MHz. Przy dużej stałości częstotliwości ma stosunkowo niewielki współczynnik zawartości harmonicznych. Napięcie wyjściowe osiąga wartość 2 V. Generator obejmuje dwa układy generacyjne dla zakresu 100 kHz ÷ 30 MHz i 30 MHz ÷ 60 MHz, dwa wzmacniacze w układzie wtórnika katedodowego oraz kalibrator na 1 MHz. Przyrząd jest wyposażony w kabel współosiowy z dzielnikiem napięcia wyjściowego. W układzie zastosowano 4 lampy elektronowe (2 6H3II, 6H11, 6Y1II) oraz 4 diody półprzewodnikowe (Д7Ж). Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz. Obudowa do zaprojektowania przez radioamatora. Radio (radzieckie) 1967 r, Nr 6, str. 50.

7.1.11. Generator sygnałów o małych wymiarach

Przyrząd jest przeznaczony do strojenia i naprawy odbiorników radiowych AM, wzmacniaczy oraz innych układów elektronicznych. Generator wytwarza sygnały wielkiej częstotliwości o 10 ustalonych częstotliwościach: 170 kHz, 400 kHz, 600 kHz, 1500 kHz, 4,2 MHz, 6,1 MHz, 7,4 MHz, 8,65 MHz, 9,6 MHz, 12 MHz, sygnał częstotliwości pośredniej 465 kHz oraz sygnał częstotliwości akustycznej 1000 Hz. Stałość wynosi: 1% dla wielkiej częstotliwości, ± 50 Hz dla częstotliwości pośredniej, i ± 10% dla częstotliwości akustycznej. Napięcie wyjściowe w.c.z. regulowane płynnie od 100 μV do 0,1 V przy obciążeniu 75 Ω oraz skokowo atenuatorem. Napięcie m.c.z. reguluje się płynnie od 0,1 V do 0,5 V. Zasilanie generatora z sieci 220 V/50 Hz lub z baterii 11 V. Wymiary zewnętrzne: 215 × 190 × 70 mm. Ciężar około 1,6 kg.

Układ generatora zawiera: oscylator w.c.z., wzmacniacz, modulator, wtórnik emiterowy, dzielnik w.c.z., generator m.c.z. oraz prostownik sieciowy. Zastosowano 11 tranzystorów (7 × П416А, П203, 3 × МП42А) i 9 diod półprzewodnikowych (4 × Д226Д, Д814Б, 4 × Д10Б). Radio (radzieckie) 1968 r, Nr 9, str. 53

7.1.12. Generator sygnałów z czterema tranzystorami

Jest to generator o małych wymiarach pracujący w zakresie częstotliwości 100 kHz ÷ 26 MHz (pięć podzakresów: 100 ÷ 300 kHz, 300 ÷ 1000 kHz, 1 ÷ 3 MHz, 3 ÷ 9,5 MHz, 9 ÷ 26 MHz). Napięcie wyjściowe w.c.z. regulowane skokowo-ciągłe od zera do

100 mV. Zastosowano modulację amplitudową sygnałem 1000 Hz, którego amplituda jest regulowana od 0 do 0,7 V. Generator zasilany napięciem stałym z baterii 4,5 V, prąd pobierany 5 mA. Wymiary zewnętrzne przyrządu wynoszą: 240 × 140 × 100 mm, ciężar ok. 2,3 kg.

Układ przyrządu zawiera generator wielkiej częstotliwości, stopień wyjściowy w.c.z. i modulator, dzielnik napięcia, generator małej częstotliwości, oraz wzmacniacz m.c.z. Do kontroli głębokości modulacji i napięcia zasilającego został przewidziany specjalny wskaźnik (mikroamperomierz 20 μA). W układzie użyto cztery tranzystory (П416А, ПТ313А, 2 × МП39Б) i dwie diody (Д9Е).

Radio (radzieckie) 1969 r, Nr 9, str. 27.

7.1.13. Tranzystorowy generator sygnałów

Cztery zakresy częstotliwości od 100 kHz do 15 MHz. Napięcie wielkiej częstotliwości regulowane od 0 do 50 mV. Wewnętrzna modulacja amplitudy 20%, 400 Hz. Napięcie wyjściowe częstotliwości akustycznej 400 Hz — 0,5 V. Wymiary zewnętrzne przyrządu: 250 × 150 × 80 mm. Zasilanie z baterii 9 V, prąd pobierany 3,5 mA.

W układzie zastosowano 2 tranzystory typu OC170. Jeden z tranzystorów wytwarza napięcie wielkiej częstotliwości i równocześnie pracuje jako modulator, drugi natomiast dostarcza sygnału akustycznego 400 Hz potrzebnego do modulacji amplitudy. Opisany generator może znaleźć szerokie zastosowanie w pracowni radioamatora do napraw i strojenia odbiorników radiowych.

Funkschau 1966 r, Nr 21, str. 659.

7.1.14. Generator sygnałów wzorcowych z próbnikiem sygnału

Często zachodzi konieczność cechowania skali odbiorników radiofonicznych po naprawie, jak również cechowanie samodzielnie zbudowanych odbiorników KF i UKF. Do tego celu dobrze nadaje się opisany przyrząd, złożony z generatora sygnałów wzorcowych i próbniaka sygnału. Sygnały częstotliwości wzorcowych dostarcza generator stabilizowany za pomocą kwarców na 100 kHz, 1 MHz, 10 MHz, 5,5 MHz oraz 10,7 MHz. Napięcie wyjściowe jest regulowane około 1 V (przy 60 Ω). Generator kwarcowy synchronizuje pozostałe źródła sygnałów, tj. multiwibrator na 10 kHz i 100 kHz oraz generator akustyczny na 800 Hz. Próbnik sygnału zawiera stopień mieszający i dwa stopnie wzmocnienia

nia m.cz. Na wyjściu może być dołączony głośnik lub słuchawki. Moc wyjściowa ok. 3 W.

W układzie przyrządu zastosowano 7 lamp elektronowych (EF80, EF184, ECC82, ECC81, ECH81, EL95, OA2) i prostownik selenowy. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz. Wymiary zewnętrzne obudowy: 298÷210÷205 mm.

Funktechnik 1966 r, Nr 4, str. 130.

7.1.15. Uniwersalny generator sygnałów

Uniwersalny generator sygnałów znajduje zastosowanie w pracowni radioamatora do strojenia obwodów w odbiornikach radiowych. Sześć zakresów częstotliwości od 140 kHz do 108 MHz. Napięcie wyjściowe jest regulowane od 0 do ok. 300 mV. Opór wyjściowy wynosi 60 Ω. Wewnętrzna modulacja amplitudy sygnałem 1000 Hz i 4000 Hz przy $m = 30\%$. Wewnętrzna modulacja częstotliwości sygnałem 50 Hz i 1000 Hz. Dewiacja częstotliwości regulowana w sposób ciągły. Zasilanie przyrządu z sieci 220 V/50 Hz, moc pobierana ok. 35 W. Wymiary zewnętrzne: 297÷192÷97 mm.

Układ zawiera dwa oscylatory lampowe do wytworzenia sygnału w zakresie fal długich, średnich i krótkich oraz sygnału UKF. Generator sygnałów modulujących (50 Hz, 1000 Hz, 4000 Hz) pracuje w układzie z tranzystorem. Dla zewnętrznej modulacji amplitudy i częstotliwości przewidziano oddzielne wzmacniacze. Użyto 4 lampy elektronowe (2×EF184, EC92, STV150/30), 5 tranzystorów (4×AC122, AC160) i 5 diod półprzewodnikowych (2×BA112, 2×BY102, Z10K). Układ przeznaczony dla bardziej zaawansowanych radioamatorów.

Funktechnik 1967 r, Nr 2, str. 53.

7.1.16. Generator wielkiej częstotliwości

Początkujących radioamatorów może zainteresować opis konstrukcyjny prostego generatora sygnału wielkiej częstotliwości (niemodulowanego). Ma on cztery zakresy częstotliwości: 0,4÷1,1 MHz, 1,1÷3 MHz, 3÷8 MHz, 8÷20 MHz. Napięcie wyjściowe jest regulowane w zakresie od 0 do 50 mV. Przyrząd składa się z generatora wielkiej częstotliwości ze sprzężeniem pojemnościowym oraz z wtórnika emiterowego, zapewniającego bardzo małą impedancję na wyjściu. Użyto w układzie tylko dwóch tranzystorów (OC170). Zasilanie z baterii 6 V, prąd pobierany ok. 10 mA. Generator został zmontowany w pudełku bakelitowym o wymiarach: 135×95×60 mm.

Amaterske Radio 1967 r, Nr 10, str. 294.

7.1.17. Połączony generator wielkiej i małej częstotliwości

W pracowni radioamatorskiej bardzo przydaje się prosty, przenośny generator sygnałów wielkiej i małej częstotliwości. W artykule podano opis takiego przyrządu skonstruowanego przy użyciu tranzystorów i diod. Część generatora, będąca źródłem sygnału wielkiej częstotliwości, pracuje w układzie Hartleya i ma 5 podzakresów: 150÷320 kHz, 320÷700 kHz, 700÷1700 kHz, 4÷11 MHz, 10÷28 MHz. Napięcie wyjściowe regulowane płynnie od 0 do 0,1 V oraz skokowo atenuatorem.

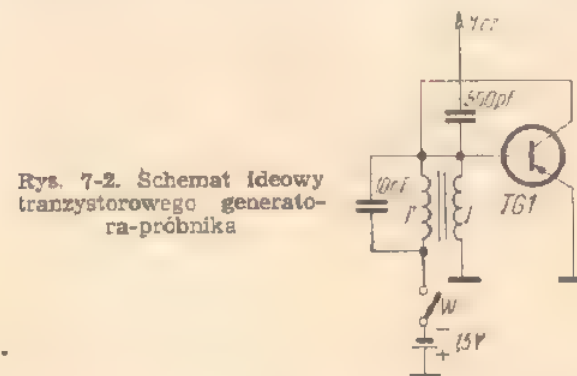
Generator akustyczny, pracujący w układzie RC, ma 5 stałych częstotliwości: 100, 400, 1000, 4000, 10 000 Hz. Amplituda napięcia regulowana skokowo-płynnie do 1 V.

W układzie zastosowano 3 tranzystory (2×Π16A, Π416A) oraz prostownik selenowy. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz, moc pobierana ok. 0,3 W. Wymiary zewnętrzne: 165×90×55 mm. Ciężar ok. 0,4 kg.

Radio (radzieckie) 1968 r, Nr 2, str. 52.

7.1.18. Tranzystorowy generator-próbnik

Podano opis miniaturowego generatora małej częstotliwości — próbnika, który jest bardzo przydatny w praktyce radioamatorskiej do wykrywania uszkodzeń w odbiornikach radiowych. Jak widać ze schematu ideowego (rys. 7-2), w skład próbnika wcho-



Rys. 7-2. Schemat ideowy tranzystorowego generatora-próbnika

dzi tranzystor, transformator i dwa kondensatory. Jako obudowę wykorzystano pudełko z masy plastycznej od latarki elektrycznej.

Radioamator i Krótkofalowiec 1964 r, Nr 8, str. 206.

7.1.19. Tranzystorowy generator akustyczny

W artykule opisano konstrukcję generatora akustycznego, opartą na typowych elementach radiowych i telewizyjnych. Przyrząd pokrywa zakres częstotliwości od 20 Hz do 20 kHz w trzech podzakresach.

Napięcie wyjściowe regulowane skokowo-płynnie do wartości 1 V na oporze 200 Ω . Zawartość harmonicznych poniżej 8%. Zasilanie z baterii 9 V, prąd pobierany ok. 30 mA. Wymiary zewnętrzne: 210 \times 120 \times 60 mm Ciężar około 800 g.

Układ generatora akustycznego obejmuje stopień oscylacyjny w połączeniu mostka Wiena, wzmacniacz napięcia zmiennego oraz układ automatycznej stabilizacji amplitudy, niezależnie od częstotliwości i innych czynników. W układzie zastosowano 6 tranzystorów (2 \times TG1, TG2, 2 \times TG4, TG50).

Radioamator i Krótkofalowiec 1965 r, Nr 8, str. 197.

7.1.20. Generator RC

Opisano konstrukcję lampowego generatora RC pracującego w zakresie częstotliwości 20 Hz - 200 kHz, rozbitym na cztery podzakresy. Napięcie wyjściowe 10,5 V \pm 0,5 dB regulowane skokowo-płynnie. Zawartość harmonicznych mniejsza od 1%. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz, moc pobierana ok. 20 W. Wymiary zewnętrzne przyrządu: 210 \times 200 \times 120 mm.

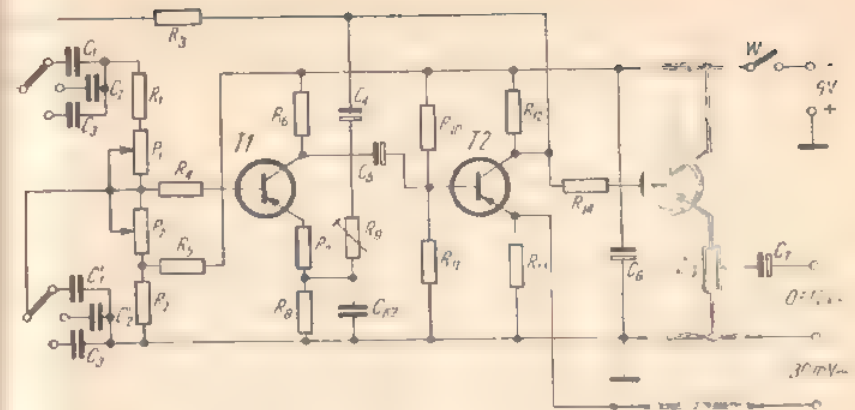
Generator zawiera układ dwustopniowego wzmacniacza RC z dwiema gałęziami sprzężeń zwrotnych. Gałąź dodatniego sprzężenia stanowi mostek Wiena, złożony z przełączanych oporników i kondensatorów. Wyjście generatora jest niesymetryczne z oporowego dzielnika napięcia. W układzie zastosowano 3 lampy elektronowe (ECC88, EF86, EZ80).

Radioamator i Krótkofalowiec 1965 r, Nr 9, str. 219.

7.1.21. Tranzystorowy generator akustyczny

Jest to generator RC w układzie mostka Wiena. Trzy zakresy częstotliwości od 16 Hz do 16 kHz. Zniekształcenia nieliniowe 2%. Amplituda napięcia wyjściowego regulowana od 0 do 1,2 V. Stałość amplitudy w funkcji częstotliwości około 5%. Opór wewnętrzny 500 Ω . Zasilanie z baterii 9 V, prąd pobierany ok 11 mA. W układzie zastosowano 3 tranzystory (TG20, 2 \times TG53). Schemat ideowy generatora akustycznego podano na rysunku 7-3. Dzięki swym dobrym parametrom elektrycznym i małym wymiarom, generator może być przydatny zarówno w pracowni radioamatora, jak i w serwisie radiotechnicznym.

Radioamator i Krótkofalowiec 1967 r, Nr 9, str. 219.



Rys. 7-3. Schemat ideowy generatora akustycznego

7.1.22. Generator małej częstotliwości

W artykule opisano bardzo prosty generator małej częstotliwości, przeznaczony dla początkującego radioamatora. Zakres częstotliwości wynosi od 50 Hz do 15 kHz i jest podzielony na trzy podzakresy. Napięcie wyjściowe o przebiegu sinusoidalnym jest regulowane od 0 do 2 V. Zasilanie z baterii 9 V, prąd pobierany 25 mA.

Przyrząd pracuje w układzie generatora RC ze stabilizacją amplitudy napięcia wyjściowego za pomocą żarówki 6 V/0,05 A. W układzie zastosowano dwa tranzystory (105NU70, 102NU71). Generator został zmontowany na płytce bakelitowej z obwodami drukowanymi (wymiar 80 \times 45 \times 1,5 mm) i umieszczony w skrzynce bakelitowej (135 \times 95 \times 60 mm).
Amatorskie Radio 1967 r, Nr 5, str. 132.

7.1.23. Generator RC

W artykule opisano konstrukcję stosunkowo prostego generatora RC, którą poleca się średnio zaawansowanym radioamatorom. Częstotliwości pracy zawierają się w granicach od 25 Hz do 32 kHz (cztery podzakresy). Współczynnik zniekształceń nieliniowych wynosi 0,5%. Napięcie wyjściowe jest regulowane skokowo-ciągłe od 0 do 10 V. Pomiar napięcia woltomierza z dokładnością 3%. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz.

W skład generatora wchodzi dwustopniowy wzmacniacz z dodatnim sprzężeniem zwrotnym, układ stabilizacji amplitudy napięcia wyjściowego, wtórnik katodowy z dzielnikiem napięcia,

woltomierz lampowy i zasilacz. Zastosowano dwie lampy elektroniczne (6H1П, 6П14П) i sześć diod półprzewodnikowych ($4 \times Д7Ж$, $2 \times Д7Б$). Generator zamontowano na chassis o wymiarach: $180 \times 170 \times 63$ mm.

Radio (radzieckie) 1964 r, Nr 6, str. 51.

7.1.24. Przenośny generator małej częstotliwości

Jest to przyrząd laboratoryjny o zakresie częstotliwości 25 : 25 000 Hz. Dokładność ustawienia częstotliwości $\pm 3\%$. Stałość $\pm 1\%/1$ godz. Przyrząd pracuje w układzie generatora RC i wytwarza napięcie o przebiegu sinusoidalnym oraz prostokątnych impulsów. Regulacja napięcia sinusoidalnego od 0 do 10 V przy obciążeniu $1 \text{ k}\Omega$ i od 0 do 1 V przy obciążeniu 75Ω . Współczynnik zniekształceń nieliniowych $\pm 2,5\%$. Regulacja napięcia impulsowego od 0 do 40 V przy obciążeniu $1 \text{ k}\Omega$ i od 0 do 3 V przy obciążeniu 75Ω . Czas trwania impulsów: 1, 10, 100, 1000 μs . W układzie generatora zastosowano 9 lamp elektronowych (6H31I, $4 \times 6H8C$, 6Ж4, 6П3С, Ц3С, Ц1П) oraz 25 diod półprzewodnikowych (Д2Б, $24 \times Д7Ж$). Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz. Wymiary zewnętrzne: $350 \times 240 \times 240$ mm. Ciężar ok. 10 kg.

Radio (radzieckie) 1966 r, Nr 4, str. 53.

7.1.25. Generator małej częstotliwości

W artykule opisano konstrukcję generatora akustycznego bardzo przydatnego w praktyce radioamatorskiej. Jest to generator w układzie RC, pracujący w zakresie częstotliwości od 20 Hz do 24 kHz. Dokładność ustawienia częstotliwości $\pm 5\%$. Wyjściowe napięcie regulowane płynnie od 0 do 10 V oraz skokowo za pomocą atenuatora. Współczynnik zniekształceń nieliniowych 10% . W układzie zastosowano 3 lampy elektronowe (6Ж1Б, 6H16Б, 6Ж10Б), żarówkę 115 V/6W oraz prostownik sekunowy. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz, pobór mocy ok. 15 W. Wymiary zewnętrzne: $145 \times 85 \times 85$ mm. Ciężar około 1,1 kg.

Radio (radzieckie) 1967 r, Nr 2, str. 48.

7.1.26. Generator akustyczny z wyjściem 2 W

Przy uruchamianiu i naprawie układów małej częstotliwości radioamatorowi bardzo przydaje się podręczny generator akustyczny. Przyrząd jest źródłem sygnałów o trzech stałych częstotliwościach 400 Hz, 1 kHz i 6 kHz. Napięcie wyjściowe regulowane do wartości ok. 10 V. Moc wyjściowa około 2 W. Generator jest trzystopniowy, pracuje w układzie RC z dwustopniowym wzmacniaczem. Użyto dwie lampy elektronowe (ECC82, EL95).

Zasilacz sieciowy do zaprojektowania przez radioamatora. Wymiary zewnętrzne płytki montażowej: $200 \times 130 \times 2$ mm. Funktechnik 1965 r, Nr 5, str. 184.

7.1.27. Generator akustyczny na trzy częstotliwości

Przyrząd jest bardzo przydatny w pracowni radioamatorskiej np. do kontroli pracy wzmacniaczy akustycznych lub głośników przy częstotliwościach małych (40 Hz), średnich (1000 Hz) i dużych (12,5 kHz). Dwa wyjścia niskooporowe (600Ω) i wysokooporowe ($500 \text{ k}\Omega$) umożliwiają dopasowanie zarówno do układów tranzystorowych, jak i lampowych. Napięcia wyjściowe: 3 V przy 600Ω i 1,5 V przy $500 \text{ k}\Omega$ w zupełności wystarczają do wystereowania każdego wzmacniacza gramofonowego.

Napięcie sinusoidalne wytwarza się w układzie z dwoma tranzystorami i przesuwnikiem fazowym. Następnie napięcie to jest wzmacniane w dwustopniowym wzmacniaczu. W układzie użyto 4 tranzystory (AC122). Generator został zamontowany na płytce o wymiarach: $130 \times 100 \times 3$ mm. Zasilanie z baterii 9 V, prąd pobierany około 10 mA.

Funktechnik 1966 r, Nr 14, str. 524.

7.1.28. Prosty generator RC

Generator RC o konstrukcji opisanej w artykule nadaje się do badania układów małej częstotliwości w tym również wzmacniaczy Hi-Fi. Zakres częstotliwości przyrządu od 15 Hz do 150 kHz. Współczynnik zniekształceń nieliniowych poniżej $0,1\%$. Napięcie wyjściowe regulowane od 10 mV do 10 V. Stałość napięcia 2% . Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz. Wymiary zewnętrzne: $280 \times 220 \times 170$ mm.

Przyrząd składa się z generatora w układzie RC, stabilizowanego za pomocą dwóch żarówek 115 V/15 W, stopnia wzmacniającego, miernika napięcia wyjściowego oraz zasilacza stabilizowanego. Zastosowano 6 lamp elektronowych (EF94, $2 \times \text{EL84}$, EL86, EF80, 85A5) i 8 diod półprzewodnikowych ($4 \times \text{OA81}$, $4 \times \text{BYY34}$). Funkschau 1967 r, Nr 16, str. 501.

7.1.29. Generator napięcia sinusoidalnego

W artykule opisano konstrukcję prostego generatora akustycznego pracującego w układzie generatora RC. Wytwarza on napięcie o czterech stałych częstotliwościach: 340 Hz, 800 Hz, 3,4 kHz, 12 kHz. Amplituda napięcia wyjściowego regulowana od 0 do 1 V i od 0 do 100 mV przy zastosowaniu dzielnika. Opór

obciążenia 10 k Ω lub 600 Ω . Zasilanie z baterii 8 V, pobór prądu 40 mA.

W skład przyrządu wchodzi: generator RC w układzie mostka Wiena z żarówką telefoniczną 24 V, 0,05 A do stabilizacji amplitudy oraz stopień wzmacnienia z układem sprzężenia zwrotnego. Użyto 3 tranzystory (2 \times GF120, GC121). Zastosowana została znormalizowana obudowa.

Radio und Fernsehen 1967 r, Nr 20, str. 619.

7.1.30. Miniaturowy generator napięcia sinusoidalnego

Opisano tutaj konstrukcję bardzo prostego generatora akustycznego pracującego w układzie generatora RC. Stosunkowo szeroki zakres częstotliwości od 30 Hz do 36 kHz został podzielony na 3 podzakresy. Napięcie wyjściowe regulowane od 0 do 1,4 V. Stabilizacja amplitudy napięcia za pomocą lampy żarowej. W układzie zastosowano 3 tranzystory (2 \times OC304/2, BC107) i diodę Zenera (BZY85C5V1). Zasilanie z baterii 12 V, prąd pobierany ok. 30 mA. Generator został zmontowany na chassis o wymiarach 85 \times 70 \times 50 mm.

Radio Fernsehen Elektronik 1968 r, Nr 13, str. 414.

7.1.31. Generator napięcia sinusoidalnego oraz impulsów prostokątnych o zakresie 20 Hz ÷ 250 kHz

Przyrząd ma uniwersalne zastosowanie: pomiary charakterystyki przenoszenia obwodów m.c.z., wzmacniaczy akustycznych magnetofonów itp. Częstotliwość regulowana w zakresie od 20 Hz do 250 kHz. Dokładność ustawienia częstotliwości ok. 1%. Napięcie wyjściowe regulowane skokowo-płynie w granicach od 0 do 3 V. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz. Wymiary zewnętrzne 254 \times 170 \times 125 mm.

Podstawową częścią przyrządu jest generator RC w układzie mostka Wiena. Napięcie impulsów prostokątnych otrzymuje się z układu spustowego Schmidta. Zarówno wyjście napięcia sinusoidalnego jak i impulsów prostokątnych jest poprzez wtórnik katodowy. W układzie przyrządu zastosowano 5 lamp elektronowych (EF86, ECF82, ECC81, EC92, EZ80).

Radio und Fernsehen 1963 r, Nr 11, str. 347.

7.1.32. Tranzystorowy generator napięcia sinusoidalnego oraz impulsów prostokątnych

Generator ma szerokie zastosowanie w technice układowej. Zakres częstotliwości 10 Hz ÷ 100 kHz w czterech podzakresach. Stabilność częstotliwości ok. 0,1%. Wyjście symetryczne i nie-

symetryczne. Napięcie sinusoidalne regulowane w zakresie 0 ÷ 10 V lub 0 ÷ 2 \times 5 V. Stałość amplitudy \pm 3%. Zniekształcenia nieliniowe 1%. Opór wyjściowy 1 k Ω . Napięcie impulsów prostokątnych regulowane w zakresie 0 ÷ 18 V lub 0 ÷ 2 \times 9 V. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz lub z baterii 18 V, prąd pobierany ok. 10 mA. Wymiary zewnętrzne: 200 \times 130 \times 75 mm.

Przyrząd składa się z generatora w układzie mostka Wiena, wzmacniacza, ogranicznika amplitudy oraz układu symetryzującego. Zastosowano 4 tranzystory (2 \times SFT153, SFT322, SFT227) oraz prostownik selenowy.

Funktechnik 1963 r, Nr 13, str. 474.

7.1.33. Generator napięcia sinusoidalnego i impulsów prostokątnych

Jest to prosty przyrząd bardzo przydatny w pracowni radiomatora. Wytwarza napięcie w zakresie częstotliwości 20 Hz ÷ 50 kHz. Dokładność ustawienia częstotliwości 2%. Napięcie wyjściowe regulowane od 0 do 5 V. Stałość amplitudy ok. 5%. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz.

Przyrząd składa się z generatora RC w układzie mostka Wiena, wzmacniacza, stopnia spustowego w układzie Schmidta oraz stopnia końcowego. Do stabilizacji amplitudy napięcia służą lampy żarowe. W układzie zastosowano 5 lamp elektronowych (C90, ECC85, 2 \times EL83, EZ80). Generator może być zmontowany w obudowie własnego projektu.

Radio und Fernsehen 1967 r, Nr 2, str. 60.

7.1.34. Tranzystorowy generator napięcia sinusoidalnego i impulsów prostokątnych

Przy pracach radiomatorskich znajduje zastosowanie generator napięć sinusoidalnych i impulsowych. Opisany przyrząd generuje napięcia o częstotliwościach w zakresie 15 Hz ÷ 60 kHz. Maksymalne zniekształcenia napięcia sinusoidalnego wynoszą 1%. Wartość napięcia sinusoidalnego regulowana od 0 do 1 V, napięcie impulsów prostokątnych od 0 do 6 V. Regulowana szerokość impulsów w granicach 1 : 8 i 8 : 1. Zasilanie z baterii 24 V, prąd pobierany ok. 100 mA. Obudowa znormalizowana.

Przyrząd składa się z generatora RC w układzie mostka Wiena, wzmacniacza, stopnia spustowego w układzie Schmidta oraz stopnia końcowego. Stabilizacja amplitudy napięcia za pomocą lampy żarowej 6 V/0,05 A. Przyrząd jest wyposażony w miernik napięcia wyjściowego. W układzie zastosowano 6 tranzystorów (5 \times

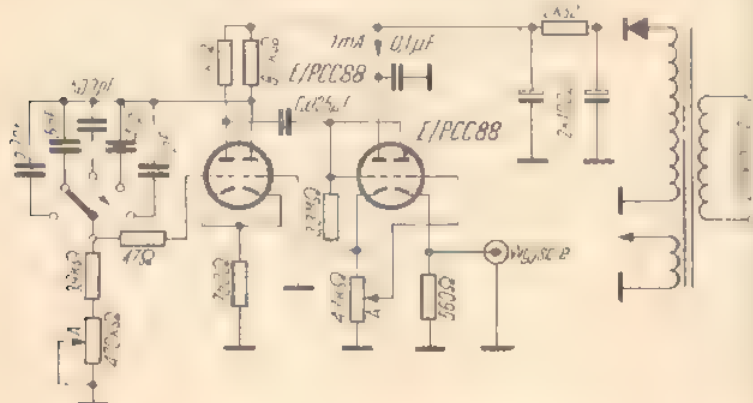
×GF105, AF118) i 6 diod półprzewodnikowych 5×OA645, ZL910/6).

Radio und Fernsehen 1966 r, Nr 20, str. 629.

7.1.35. Prosty generator impulsów prostokątnych

Generator impulsów prostokątnych jest bardzo przydatny do badania wzmacniaczy szerokopasmowych. Zakres częstotliwości od 10 Hz do 200 kHz podzielony na 5 podzakresów. Regulacja częstotliwości skokowo-ciągła. Wartość napięcia wyjściowego wynosi około 8 V.

Schemat ideowy generatora pokazano na rys. 7-4. Pierwsza lampa pracuje w układzie wtórnika katodowego i wzmacniacza. Druga lampa jest regulowanym stopniem wyjściowym. W ukła-



Rys. 7-4. Schemat ideowy prostego generatora impulsów prostokątnych

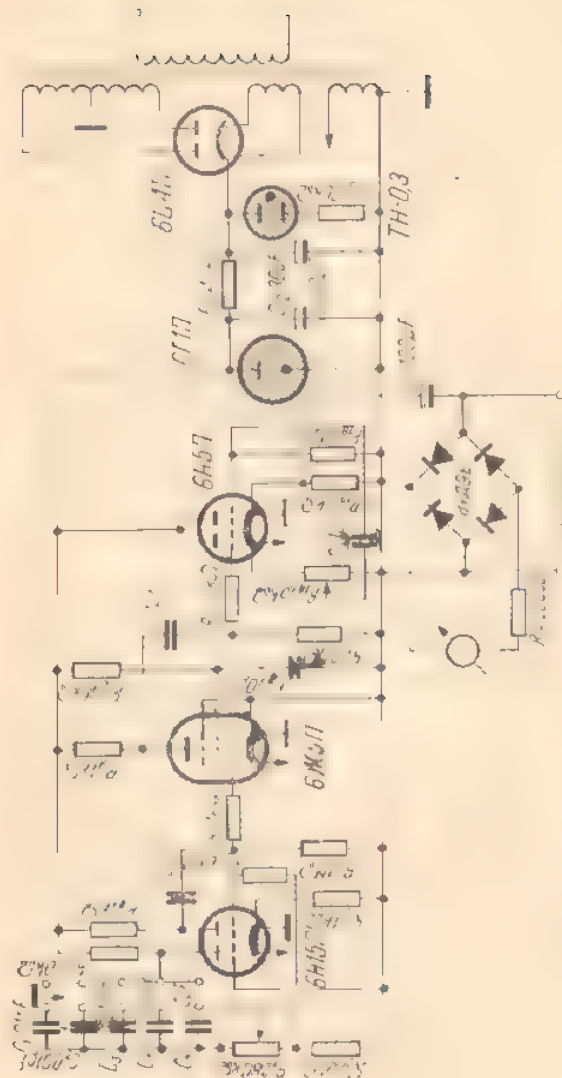
dzie zastosowano 2 lampy elektronowe (ECC88) oraz diodę półprzewodnikową. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz. Obudowa do zaprojektowania przez radioamatora.

Radioamator i Krótkofalowiec 1965 r, Nr 2, str. 34.

7.1.36. Generator impulsów prostokątnych

Lampowy generator impulsów charakteryzuje się zakresem częstotliwości od 20 Hz do 40,5 kHz i 5 podzakresami. Płynna regulacja wyjściowego napięcia od 0 do 8 V z kontrolą napięcia woltomierzem. Na skrajach zakresu częstotliwości zmiana napięcia wyjściowego nie przekracza 1 V. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz. Obudowa przyrządu do zaprojektowania przez radioamatora.

Schemat ideowy generatora pokazano na rys. 7-5. W układzie zastosowano 6 lamp elektronowych (6H15II, 6Ж5II, 6H5II, CT1II,



Rys. 7-5. Schemat ideowy generatora impulsów prostokątnych

TH-03, 6 diod i 4 diody półprzewodnikowe (Д9Е). Pierwszy stopień jest oscylatorem, przy czym zmiany podzakresów częstotliwości dokonuje się za pomocą przełączanych kondensatorów. Drugi stopień pracuje w układzie ogranicznika amplitudy. Stopień wyjściowy jest wtórnikiem katodowym. Napięcie zasilające stabilizuje się przy użyciu stabilizatora.
Radio (radzieckie) 1968 r, Nr 10, str. 41.

7.1.37. Kieszonkowy multiwibrator i generator akustyczny

Opisane przyrządy znajdują zastosowanie przy badaniu układów małej częstotliwości. Multiwibrator może być również wykorzystany do obwodów wielkiej i pośredniej częstotliwości w odbiornikach AM. Szczególną zaletą są bardzo małe wymiary przyrządu, uzyskiwane dzięki użyciu tranzystorów.

Multiwibrator z dwoma tranzystorami typu OC 612 wytwarza napięcie w pasmie częstotliwości 10 MHz. Generator akustyczny pracuje w typowym układzie ze sprzężeniem zwrotnym. Częstotliwość oscylacji około 800 Hz. Użyto tranzystor typu OC 602. Zasilanie obu przyrządów z baterii 9 V. Multiwibrator i generator akustyczny umieszczono we wspólnej obudowie o wymiarach: średnica 30 mm, długość ok. 200 mm.
Funktechnik 1960 r, Nr 17, str. 612.

7.1.38. Multiwibrator z regulowaną częstotliwością

Jest to właściwie generator impulsów prostokątnych, który znajduje szerokie zastosowanie przy uruchamianiu i naprawie różnych układów, jak odbiorniki radiowe, telewizyjne, wzmacniacze i inne. Zakres częstotliwości od 40 Hz do 12 MHz. Napięcie wyjściowe regulowane. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz. Wymiary zewnętrzne obudowy: 280×185×165 mm.

W układzie multiwibratora pracuje pentoda. Napięcie wyjściowe ma przebieg zbliżony do impulsów prostokątnych. Multiwibrator może generować albo całe pasmo częstotliwości, względnie po dołączeniu dodatkowych cewek i kondensatorów — częstotliwości w zakresie krótko-, średnio- i długofalowym. Wyjście multiwibratora jest zaopatrzone w sondę pomiarową. W układzie zastosowano 2 lampy elektronowe (EF80, EZ80).

Radio und Fernsehen 1962 r, Nr 1, str. 24.

7.1.39. Dekadowy generator impulsów prostokątnych

Opis dotyczy konstrukcji źródła napięcia wzorcowego, bardzo przydatnego do cechowania wzmacnienia wzmacniaczy odchylenia poziomego i pionowego w oscyloskopach, do badania bardziej

skomplikowanych układów elektronicznych itp. Napięcie wzorcowe jest o przebiegu impulsów prostokątnych i stałej częstotliwości 1 kHz. Czas trwania impulsu wynosi 0,5 okresu. Opór wewnętrzny źródła 150 Ω. Napięcie wyjściowe regulowane dekadowo w zakresie 10 V÷1 mV. Stabilizacja napięcia ok. ±0,3%.

Istnieje możliwość cechowania tym przyrządem woltomierzy elektronowych lub magnetoelektrycznych o dużym oporze wewnętrznym. W tym celu do dzielnika dekadowego dołącza się źródło napięcia stałego, np. akumulator lub baterię.

Przyrząd składa się ze źródła napięcia o przebiegu impulsów prostokątnych (multiwibratora) i dekadowego dzielnika napięcia. W układzie zastosowano 4 tranzystory (2×OC45, 2×OC613), 8 diod półprzewodnikowych (4×OA182B, OA126/12, 3×OA126/7). Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz. Obudowa do zaprojektowania przez radioamatora.

Funktechnik 1963 r, Nr 20, str. 769 oraz Nr 21, str. 803.

7.1.40. Tranzystorowy generator impulsów prostokątnych

Opis konstrukcyjny dotyczy generatora impulsów prostokątnych, wytwarzającego napięcie o 11 stałych wartościach częstotliwości zawartych w granicach 30 Hz÷30 kHz. Napięcie wyjściowe regulowane płynnie od 0 do 3 V. Szerokość impulsów regulowana od 1:10 do 10:1. Wyjście niesymetryczne. Zasilanie z baterii 6 V, prąd pobierany ok. 15 mA. Wymiary zewnętrzne: 125×100×75 mm.

Generator składa się z układu multiwibratora oraz układu formującego kształt impulsów i zmniejszającego opór wewnętrzny przyrządu. Użyto 6 tranzystorów (4×OC811, 2×OC870).
Radio und Fernsehen 1964 r, Nr 24, str. 758.

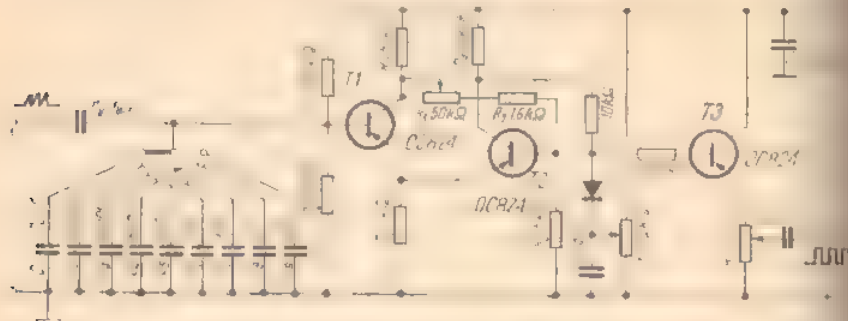
7.1.41. Prosty generator impulsów prostokątnych

Generator impulsów prostokątnych znajduje zastosowanie w pracowni radioamatorskiej przy badaniach wzmacniaczy prądu stałego, małej częstotliwości i innych układów. Opis dotyczy generatora prostej konstrukcji, pracującego w zakresie częstotliwości 30 Hz÷25 kHz. Napięcie wyjściowe regulowane w granicach 0÷3 V. Szerokość impulsu regulowana od 1:2 do 2:1. Zasilanie z baterii 9 V, prąd pobierany 6 mA.

Przyrząd (rys. 7-6) składa się z multiwibratora, ogranicznika amplitudy i wzmacniacza. Zastosowano 3 tranzystory (OC824)

i diodę półprzewodnikową. Wymiary zewnętrzne generatora 130 × 75 × 70 mm.

Radio und Fernsehen 1965 r, Nr 18, str. 574.



Rys. 7-6. Schemat ideowy generatora impulsów prostokątnych na zakres częstotliwości 30 Hz — 25 kHz

7.1.42. Tranzystorowy generator — próbnik obwodów

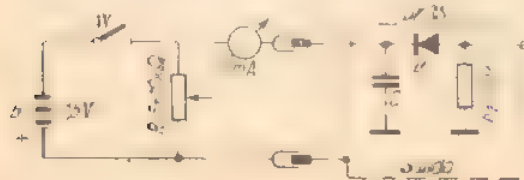
Opisano konstrukcję prostego a zarazem bardzo przydatnego w praktyce radioamatorskiej przyrządu, który w wielu przypadkach może zastąpić generator sygnałów przy kontroli i uruchamianiu układów. Przyrząd jest multiwibratorem tranzystorowym generującym napięcie o przebiegu impulsów prostokątnych i częstotliwości podstawowej 1 kHz. Użyto dwóch tranzystorów typu OC602. Układ probnika zmontowano na płytce, którą umieszczono w metalowej obudowie o długości 80 mm i średnicy 24 mm. Zasilanie z baterii 3 V.

Funktechnik 1965 r, Nr 24, str. 1001.

7.1.43. Generator szumów na diodzie krzemowej

Przyrząd znajduje zastosowanie w pracowni radioamatora, krótkofalowca przy uruchamianiu konwerterów i odbiorników UKF. Zakres pomiarowy generatora wynosi około 20 kTo. Zasilanie z baterii 4,5 V.

Generator (rys. 7-7) składa się ze źródła prądu B (bateria



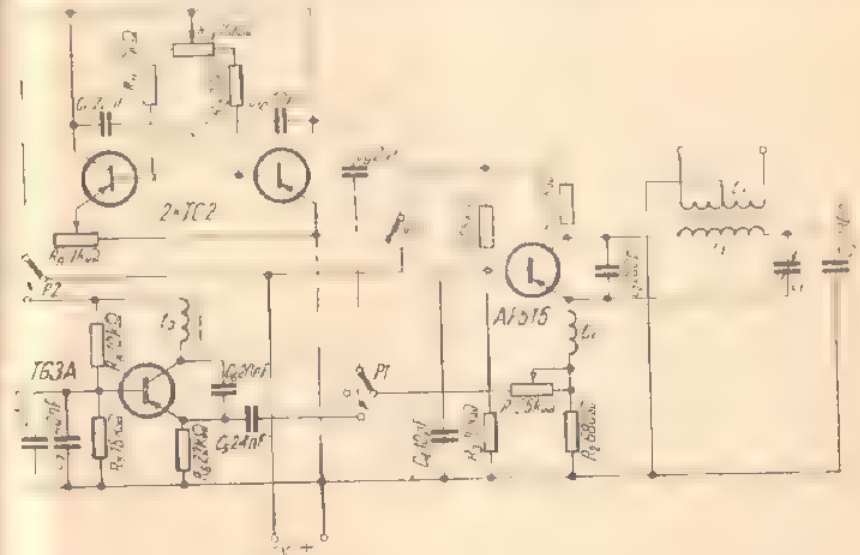
Rys. 7-7. Schemat ideowy generatora szumów

4,5 V), regulatora napięcia R_1 , miliamperomierza o zakresie 1 mA oraz sondy. Sondę wykonano z wtyku współosiowego, wewnątrz którego umieszczone zostały: opornik, kondensator i dioda. Połączenie sondy z pozostałą częścią generatora — za pomocą kabla ekranowanego. W układzie generatora szumów zastosowano diodę półprzewodnikową DK3S.

Radioamator i Krótkofalowiec 1965 r, Nr 6, str. 136.

7.1.44. Generator pasów do sprawdzania telewizorów

Generator pasów (rys. 7-8) jest bardzo prostym przyrządem o niewielkich wymiarach, wykonanym przy użyciu tranzystorów produkcji krajowej. Za pomocą tego przyrządu można sprawdzić liniowość obrazu w pionie i poziomie, synchronizację, a także



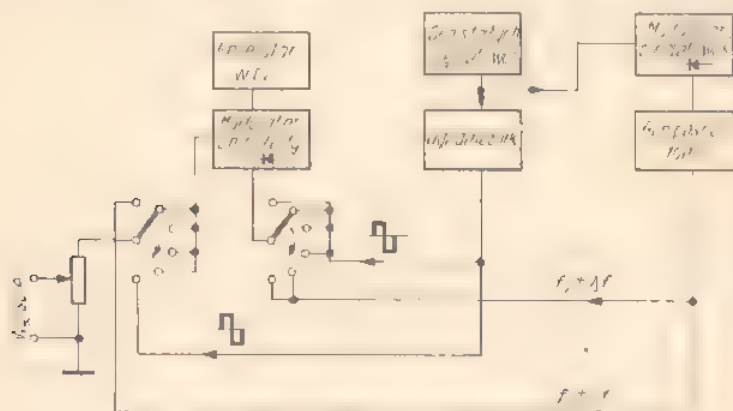
Rys. 7-8. Schemat ideowy generatora pasów do sprawdzania telewizorów

przejście sygnału przez cały tor wielkiej i pośredniej częstotliwości w zakresie 12 kanałów TV. Przyrząd składa się z trzech podzespołów: generatora sygnałów częstotliwości nośnej, generatora pasów pionowych i generatora pasów poziomych. Podzespoły są zmontowane na trzech płytkach bakelitowych, a całość umieszczona w obudowie o wymiarach: 120 × 95 × 55 mm. W układzie zastosowano 4 tranzystory (TG3A, 2 × TG2, AF515). Zasilanie z baterii 9 V.

Radioamator i Krótkofalowiec 1968 r, Nr 11, str. 270.

7.1.45. Małowymiarowy generator do strojenia telewizorów

Za pomocą opisanego przyrządu można sprawdzić i zestroić następujące podzespoły telewizora: obwody wzmacniaczy wielkiej i pośredniej częstotliwości, heterodynę, wzmacniacz wizji, wzmacniacz p.cz. fonii (zarówno dla 5,5 MHz jak i dla 6,5 MHz) oraz ustawić częstotliwość i liniowość generatorów odchylenia. Może on być również przydatny do zestrojenia głowicy UKF. Schemat blokowy przyrządu pokazano na rys. 7-9. Zastosowano w układzie tym lampę elektronową typu 6C1X, cztery tranzystory



Rys. 7-9. Schemat blokowy przyrządu do strojenia odbiorników telewizyjnych

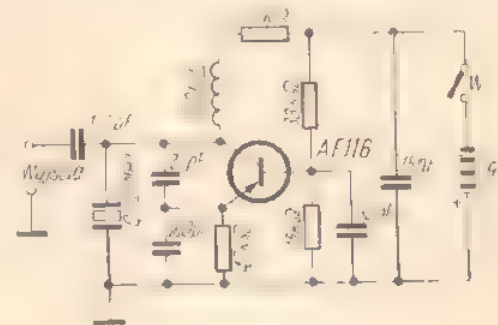
(П13, П14, 2×П401) oraz siedem diod półprzewodnikowych (ДГ - П27, 6×П2Д). Zasilanie z sieci 220 V, 50 Hz. Wymiary zewnętrzne: 205×130×75 mm. Radio (radzieckie) 1963 r, Nr 5, str. 58.

7.1.46. Przyrząd do kontroli pracy telewizorów

Jest to prosty przyrząd, bardzo przydatny w pracowni radioamatora przy uruchamianiu lub naprawach odbiorników telewizyjnych. Pozwala sprawdzić liniowość odchylenia, określić jego częstotliwość, sprawdzić przejście sygnału przez tor wielkiej i małej częstotliwości. Przyrząd składa się z trzech generatorów: częstotliwości nośnej modulowanej 400 Hz, odchylenia poziomego i pionowego. Zasilanie z baterii 4,5 V, prąd pobierany 10 mA. Wymiary zewnętrzne przyrządu: 130×65×25 mm. W układzie zastosowano 4 tranzystory (3×П14, П403). Radio (radzieckie) 1967 r, Nr 2, str. 18.

7.1.47. Prosty generator tranzystorowy na częstotliwość 10,7 MHz

Przyrząd znajduje zastosowanie do badań obwodów częstotliwości pośredniej 10,7 MHz w układach FM. Bardzo prosta konstrukcja, małe wymiary, oraz duża stabilność częstotliwości uzyskana dzięki kwarcowi, czynią przyrząd bardzo przydatnym w pracowni radioamatora. Schemat ideowy generatora pokazano na rys. 7-10. Zastosowany tranzystor typu AF116 pracuje w ge-



Rys. 7-10. Schemat ideowy generatora tranzystorowego na 10,7 MHz

neratorze Colpittsa stabilizowanym kwarcem. Zasilanie z baterii 9 V. Wymiary płytki montażowej: 65×55×1 mm. Funktechnik 1964 r, Nr 15, str. 559.

7.1.48. Wobulator z oscyloskopem

Przyrząd jest przeznaczony do strojenia obwodów rezonansowych z możliwością oglądania zmiennych przebiegów elektrycznych. Znajduje zastosowanie do odbiorników radiowych AM i FM, telewizorów i wzmacniaczy. Zakres częstotliwości wobulatora od 5 do 230 MHz z regulacją płynną. Wartość dewiacji ustawiana w granicach od 0 do $\pm 7,5$ MHz. Wyjście asymetryczne o oporze 75 Ω . Maksymalne napięcie wyjściowe 50 mV, tłumienie od 0 do -50 dB. Generator znacznika pracuje w dwóch zakresach częstotliwości: od 6 do 7 MHz oraz od 13 do 30 MHz. Przewidziano możliwość wmontowania generatora kraty.

Oscyloskop pracuje z lampą LB8. Wzmocniacz odchylenia pionowego dwustopniowy z płynną regulacją wzmocnienia. Częstotliwość podstawy czasu regulowana w zakresie od 20 Hz do 10 kHz. Trzy rodzaje synchronizacji: wewnętrzna, zewnętrzna i z częstotliwością sieci.

W układzie przyrządu zastosowano 11 lamp elektronowych (LB8, 2×ECC81, 3×ECC85, EF85, 3×EF80, EZ4). Zasilanie z sie-

ci 220 V/50 Hz. Wymiary zewnętrzne: 300×220×180 mm. Ciężar ok. 7,8 kg.

Radioamator i Krótkofalowiec 1963 r, Nr 2, str. 68.

7.1.49. Wobulator

Przyrząd jest przeznaczony do strojenia i zdejmowania charakterystyki częstotliwościowej obwodów rezonansowych, filtrów pośredniej częstotliwości oraz toru wielkiej częstotliwości w radioodbiornikach. Wobulator ma dwie częstotliwości pracy: 465 kHz z zakresem dewiacji $\pm(500 \text{ Hz} \div 50 \text{ kHz})$ oraz 3 MHz z zakresem dewiacji $\pm(20 \text{ kHz} \div 200 \text{ kHz})$. Ponadto wobulator jest wyposażony w heterodynę sterowaną kwarcem (465 kHz) i generator akustyczny 400 Hz. W układzie zastosowano trzy lampy elektronowe (6N1II, 6X3II, 6H2II) i cztery diody półprzewodnikowe (Д7Ж). Zasilanie wobulatora z sieci 220 V/50 Hz, moc pobierana ok. 40 W. Wymiary zewnętrzne: 204×117×108 mm, ciężar 4,2 kg.

Radio (radzieckie) 1963 r, Nr 5, str. 52.

7.1.50. Wobulator

W artykule opisano konstrukcję wobulatora przewidzianego do zestrojenia obwodów pośredniej częstotliwości (465 kHz) w odbiornikach radiowych AM oraz obwodów pośredniej częstotliwości (6,5 MHz) FM w odbiornikach telewizyjnych. Wyjściowe napięcie regulowane od kilku mikrowoltów do 50 mV. Stabilizacja częstotliwości za pomocą kwarców. W układzie zastosowano 7 lamp elektronowych i 12 diod półprzewodnikowych. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz. Wymiary zewnętrzne wobulatora: 300×180×160 mm.

Radio (radzieckie) 1968 r, Nr 6, str. 49.

7.1.51. Prosty falomierz Grid-Dip-Meter na pasma UKF

Opis dotyczy jednolampowego falomierza-generatora ze wskaźnikiem dostrojenia (oko magiczne). Sześć zakresów częstotliwości: 7,5÷13,5 MHz, 13,5÷24 MHz, 24÷42 MHz, 42÷77 MHz, 56÷96 MHz i 93÷153 MHz. Czulość dostateczna dla prac radioamatorskich: dla pasma UKF wskaźnik działa w odległości 30 m od anteny nadajnika. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz.

W układzie przyrządu zastosowano lampę EM80. Część triodowa lampy pracuje w układzie generatora Colpittsa. Przełączenie układu z pozycji „generator” na pozycję „falomierz” dokonuje

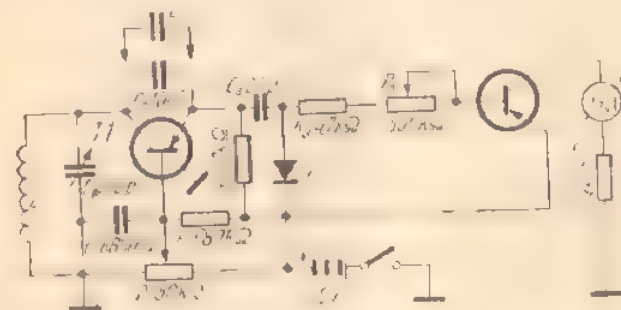
się za pomocą przełącznika. Przewidziano możliwość uzupełnienia falomierza wskaźnikiem dostrojenia anteny UKF.

Przyrząd można umieścić w bardzo małym pudełku. Radioamator i Krótkofalowiec 1961 r, Nr 6, str. 188.

7.1.52. Tranzystorowy falomierz-generator (Grid-Dip-Meter)

Jest to tranzystorowy odpowiednik lampowego falomierza zważonego grid-dip-metrem. Pięc zakresów częstotliwości: 1,75 - 3 MHz, 3 - 5,3 MHz, 5,3 - 9,5 MHz, 11,5 - 26 MHz, 25 - 58 MHz. Czulość nie jest gorsza od przyrządu lampowego, reaguje bowiem na nieobciążony obwód rezonansowy z odległości 20 - 40 m, zależnie od zakresu. Zasilanie z baterii 9 V, prąd pobierany ok. 5 mA. Wymiary zewnętrzne: 200×80×55 mm.

Schemat ideowy falomierza przedstawiono na rys. 7-11. W układzie zastosowano 2 tranzystory (TG40, TG5) i diodę półprzewodnikową (1N34A). Tranzystor T1 pracuje w układzie ge-



Rys. 7-11. Schemat ideowy tranzystorowego falomierza-generatora

neratora Colpittsa ze wspólną bazą. Napięcie w.c.z. jest doprowadzone do detektora diodowego. Jednokierunkowy prąd z wyjścia detektora przechodzi z obwodu tranzystora T2, w którego obwodzie kolektora znajduje się miernik wychyłowy.

Radioamator i Krótkofalowiec 1968 r, Nr 11, str. 279.

7.1.53. Falomierz-generator (Grid-Dip-Meter)

Podano tutaj opis jednolampowego falomierza-generatora ze wskaźnikiem dostrojenia (mikroamperomierz 500 μA). Przyrząd pokrywa zakres częstotliwości od 0,3 MHz do 100 MHz w sześciu podzakresach. Czulość jest dostateczna dla prac radioamatorskich. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz, pobór mocy około 15 W. W ukła-

dzie zastosowano lampę elektronową typu EC92. Przełączenie przyrządu z pozycji „generator” na pozycję „falomierz absorpcyjny” dokonuje się przez odłączenie napięcia anodowego. Układ przyrządu konwencjonalny. Obudowę wykonano z blachy aluminiowej.

Radioamator i Krótkofalowiec 1969 r, Nr 1, str. 18.

7.1.54. Tranzystorowy Grid-Dip-Meter

Jest to przyrząd o szerokim zastosowaniu w pracowni radioamatora krótkofalowca. Pracuje w zakresie częstotliwości $2 \div 200$ MHz (8 podzakresów uzyskiwanych przez wymianę cewek). Jako wskaźnika użyto mikroamperomierza magnetoelektrycznego $100 \mu\text{A}$. Zasilanie z baterii 9 V, prąd pobierany ok. 3 mA. Wymiary zewnętrzne: $140 \times 57 \times 50$ mm.

Przyrząd składa się z generatora w układzie Colpittsa, prostownika diodowego oraz wzmacniacza prądu stałego ze wskaźnikiem rezonansu. Użyto 2 tranzystory (OC171, OC71) i diodę półprzewodnikową (OA150).

Funktechnik 1962 r, Nr 16, str. 548.

7.1.55. Uniwersalny falomierz-generator (Grid-Dip-Meter)

Opis dotyczy uniwersalnego przyrządu bardzo przydatnego w pracowni radioamatora. Przyrząd może spełniać następujące funkcje: absorpcyjnego miernika częstotliwości, generatora modulowanych sygnałów i wskaźnika rezonansu. Sześć zakresów częstotliwości od 150 kHz do 25 MHz. Sygnał modulujący o częstotliwości 800 Hz i amplitudzie 0,5 V. Zasilanie z baterii.

Układ falomierza-generatora obejmuje stopień oscylatora w układzie Meissnera, detektor, wzmacniacz prądu stałego i generator RC na 800 Hz. Wskaźnikiem detektora jest miliamperomierz. Układ zmontowano na płycie z obwodami drukowanymi o wymiarach 157×50 mm. Użyto 2 tranzystory (AF125, GC116) oraz 2 diody półprzewodnikowe (OA625).

Radio und Fernsehen 1966 r, Nr 18, str. 568.

7.1.56. Heterodynowy wskaźnik rezonansu

Przyrząd jest wyposażony w dziewięć wymiennych cewek i pracuje w zakresie częstotliwości od 300 kHz do 90 MHz jako zwykły falomierz rezonansowy, jako generator napięcia modulowanego sygnałem 50 Hz, jako heterodynowy wskaźnik rezonansu oraz heterodynowy falomierz. Wskaźnikiem rezonansu jest mi-

kroamperomierz umieszczony w obwodzie siatkowym heterodyny. Wskaźnikami zdudnienia badanego sygnału z sygnałem heterodyny są słuchawki telefoniczne. Dokładność $+15\%$ - 20% . W układzie zastosowano 2 lampy elektronowe (6C3B, CT5B) oraz 2 diody półprzewodnikowe (D2E, D7E). Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz. Wymiary zewnętrzne: $210 \times 73 \times 63$ mm. Radio (radzieckie) 1967 r, Nr 9, str. 50.

7.1.57. Miernik częstotliwości 10 Hz \div 100 kHz z bezpośrednim odczytem

W artykule opisano konstrukcję miernika częstotliwości o zakresie 10 Hz \div 100 kHz (7 podzakresów). Dokładność pomiaru $\pm 1\%$. Napięcie wejściowe 0,15 \div 5 V. Opór wejściowy 70 k Ω . Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz.

W skład miernika wchodzi: przetwornik impedancji, dwa stopnie wzmacnienia, stopień formowania impulsów prostokątnych, układ pomiarowy z mikroamperomierzem $100 \mu\text{A}$ i prostownik sieciowy ze stabilizatorem elektronowym (stabilizacja 0,1%). W układzie zastosowano 7 tranzystorów (4 \times OC612, OC604, OD603, AFZ10), 6 diod półprzewodnikowych (5 \times OA180, OA126/6) i prostownik selenowy. Wymiary zewnętrzne obudowy: $250 \times 180 \times 140$ mm.

Funktechnik 1960 r, Nr 22, str. 804.

7.1.58. Miernik częstotliwości z bezpośrednim odczytem

Przyrząd umożliwia odczyt częstotliwości wprost ze skali mikroamperomierza. Zakres mierzonych częstotliwości od 10 Hz do 100 kHz w czterech podzakresach. Dokładność pomiaru $\pm 2\%$. Napięcie wejściowe 0,1 \div 300 V. Opór wejściowy 30 k Ω . Zasilanie z baterii 9 V.

Miernik zawiera wzmacniacz wstępny, układ spustowy Schmitta oraz układ pomiarowy z mikroamperomierzem ($100 \mu\text{A}$, $R_{in} = 3 \text{ k}\Omega$). W układzie miernika zastosowano 4 tranzystory (GF100) i 3 diody półprzewodnikowe (2 \times OA645, ZL910/6). Zastosowano w nim obudowę znormalizowaną. Radio und Fernsehen 1967 r, Nr 20, str. 629.

7.1.59. Miernik częstotliwości do 300 kHz

Miernik z bezpośrednim odczytem częstotliwości jest bardzo przydatny w pracowni radioamatorskiej. Opis dotyczy konstrukcji prostego przyrządu o zakresie 5 Hz \div 300 kHz, podzielonym na pięć podzakresów: 1 \div 30 Hz, 10 \div 300 Hz, 100 \div 3000 Hz, 1 \div

30 kHz, 10÷300 kHz. Minimalne napięcie wejściowe wynosi około 35 mV. Zasilanie przyrządu z baterii 9 V, prąd pobierany około 30 mA. Wymiary zewnętrzne: 150×90×65 mm.

Układ miernika częstotliwości obejmuje: wzmacniacz wejściowy, układ spustowy, monostabilny multiwibrator oraz obwód pomiarowy z miliamperomierzem 6 mA. Zastosowano pięć tranzystorów (BC109B, 4×BC108A) i cztery diody półprzewodnikowe (BAY17, 2×AA117, ZF5,6).
Funktechnik 1969 r, Nr 9, str. 354.

7.2. Oscyloskopy

Parametry charakteryzujące oscyloskopy:

Średnica użyteczna ekranu — jest to średnica ekranu lampy oscyloskopowej, na której wytwarza się obraz przebiegu badanego napięcia.

Czułość oscyloskopu — jest to zdolność badania bardzo małych zmiennych napięć, związana z czułością wzmacniacza odchylenia pionowego (Y) i poziomego (X). Czułość określamy największą długością świecącej linii na ekranie, przypadającą na 1 V skutecznej wartości sinusoidalnego napięcia wejściowego. Inne określenie czułości mówi, jaka skuteczna wartość sinusoidalnego napięcia wejściowego przypada na 1 cm długości świecącej linii na ekranie.

Pasma przenoszenia wzmacniaczy Y i X — jest to zakres częstotliwości, dla którego wzmocnienie napięciowe zmienia się w granicach dopuszczalnych (np. o ±3 dB).

Impedancja wejściowa wzmacniaczy Y i X — jest to opór pozorny (złożony z oporności czynnej i pojemności), jaki przedstawia każdy ze wzmacniaczy na zaciskach wejściowych. Parametr ten jest przydatny dla właściwego dopasowania źródła badanego napięcia do wejścia wzmacniacza.

Zakres częstotliwości podstawy czasu — jest to zakres częstotliwości napięcia piłokształtnego wytwarzanego przez generator podstawy czasu.

Synchronizacja — jest to utrzymywanie równości okresów dwóch przebiegów periodycznych. W oscyloskopie, dla otrzymania nieruchomego obrazu na ekranie, częstotliwość podstawy czasu powinna być równa (lub mniejsza całkowitą ilorazem) częstotliwości badanego napięcia. Uzyskuje się to za pomocą synchronizacji podstawy czasu badanym napięciem.

7.2.1. Miniaturowy oscyloskop katodowy

Oscyloskop ten przeznaczony do kontroli, regulacji i naprawy urządzeń radiowo-telewizyjnych. Charakteryzuje się małymi wymiarami przy równoczesnym zachowaniu b. dobrych parametrów elektrycznych. Średnica ekranu wynosi 60 mm. Czułość wzmacniacza Y około 100 mV/cm. Pasmo przenoszenia 3 Hz ÷ 3 MHz ±3 dB. Impedancja wejściowa 1 MΩ, 25 pF. Regulacja wzmocnienia skokowo-ciągła. Częstotliwość podstawy czasu 10 Hz ÷ 300 kHz regulowana skokowo-ciągła. Czułość wzmacniacza X około 1,2 V/cm. Pasmo przenoszenia 0,5 Hz ÷ 1,2 MHz ±3 dB. Opór na wejściu 3,3 MΩ i 25 pF. Regulacja wzmocnienia ciągła. Cztery rodzaje synchronizacji badanego przebiegu. W układzie zastosowano lampę oscyloskopową B6S1 i 6 lamp elektronowych (2×E180F, ECF82, ECC88, EY51, EZ80). Zasilanie oscyloskopu z sieci 220 V/50 Hz, pobór mocy ok. 45 W. Wymiary: 200×180×90 mm. Ciężar około 3,5 kg.
Radioamator i Krótkofalowiec 1961 r, Nr 11, str. 366.

7.2.2. Oscyloskop w amatorskim wykonaniu

Oscyloskop został zaprojektowany w oparciu o elementy dostępne do zdobycia na rynku krajowym. Charakteryzuje się niezbyt dużymi wymiarami i niewielką mocą pobieraną. Uwzględniono również wymagania stawiane temu przyrządowi przez urządzenia telewizyjne. Średnica obrazu około 70 mm. Czułość wzmacniacza Y około 10 mV/cm, regulacja wzmocnienia skokowo-ciągła, pasmo przenoszenia 50 Hz ÷ 5 MHz. Częstotliwość podstawy czasu 25 Hz ÷ 16 kHz. Czułość wzmacniacza X około 0,1 V/cm, ciągła regulacja wzmocnienia, pasmo przenoszenia 50 Hz ÷ 50 kHz. W układzie zastosowano lampę oscyloskopową typu DG7/36, 7 lamp elektronowych (ECC88, ECC82, E180F, EF80, 2×EL83, 2Z5P) oraz diody półprzewodnikowe. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz, moc pobierana ok. 60 W. Wymiary zewnętrzne oscyloskopu: 380×210×100 mm.
Radioamator i Krótkofalowiec 1964 r, Nr 11, str. 263.

7.2.3. Oscyloskop tranzystorowy

Opisano tutaj konstrukcję małego oscyloskopu w wykonaniu amatorskim. Średnica ekranu wynosi 70 mm. Czułość wzmacniacza Y około 10 mV/cm. Pasmo przenoszenia 30 Hz ÷ 50 kHz ±3 dB. Ciągła regulacja wzmocnienia. Impedancja wejściowa 1 MΩ. Częstotliwość podstawy czasu regulowana skokowo-ciągła od 40 Hz do 15 kHz. Dwa rodzaje synchronizacji: wewnętrzna i zewnętrzna. W układzie zastosowano lampę oscyloskopową ty-

pu 7QR20, dziewięć tranzystorów (7×3NU70, 102NU70) i cztery diody półprzewodnikowe (DGC27). Wymiary zewnętrzne osłony: 320×200×130.

Amaterske Radio 1961 r, Nr 8, str. 221.

7.2.4. Oscyloskop uniwersalny

W artykule opisano konstrukcję oscyloskopu, przeznaczony do obserwacji przebiegów zarówno zmiennych jak i stałych. Zastosowano w nim lampę oscyloskopową o średnicy ekranu 70 mm. Czulość wzmacniacza Y wynosi 50÷100 mV/cm, przy użyciu sondy — około 1 mV/cm. Pasma przenoszenia od 0 do 1,4 MHz ± 3 dB. Impedancja wejściowa wynosi 660 kΩ/50 pF dla dzielnika 1:1 oraz 6,6 MΩ/10 pF przy dzielniku 1:10. Skokowa regulacja wzmocnienia. Parametry wzmacniacza X są identyczne. Częstotliwość podstawy czasu: 10 Hz÷0,5 MHz regulowana skokowo-płynnie. Dwa rodzaje synchronizacji: wewnętrzna i zewnętrzna. W układzie zastosowano lampę oscyloskopową DG7-1, pięć lamp elektronowych (ECC88), pięć diod półprzewodnikowych (4×KY705, GA203) oraz prostownik selenowy. Zasilanie oscyloskopu z sieci 220 V/50 Hz. Wymiary zewnętrzne przy rzędu: 220×170×130 mm.

Amaterske Radio 1968 r, Nr 1, str. 23.

7.2.5. Oscyloskop na 18 tranzystorach

Jest to mały bateryjny oscyloskop o zastosowaniu uniwersalnym. Średnica ekranu wynosi 50 mm. Czulość wzmacniacza Y stanowi około 1,5 mm/mV. Pasma przenoszenia — 1,5 Hz÷20 kHz ± 1,5 dB. Impedancja wejściowa — 350 kΩ/95 pF. Regulacja wzmocnienia skokowo-ciągła. Częstotliwość podstawy czasu wynosi 2 Hz÷20 kHz z regulacją skokowo-ciągłą. Czulość wzmacniacza X wynosi 50 mm/V, opór na wejściu — 50 kΩ i 45 pF. Oscyloskop ma cztery rodzaje synchronizacji.

W układzie przyrządu zastosowano lampę oscyloskopową 5J1038, 18 tranzystorów i 20 diod półprzewodnikowych. Zasilanie z akumulatora o napięciu 10÷13 V, prąd obciążenia wynosi około 1,2 A. Wymiary zewnętrzne: 280×220×175 mm. Ciężar ok. 5 kg.

Radio (radzieckie) 1964 r, Nr 8, str. 43.

7.2.6. Prosty oscyloskop dwulampowy

Oscyloskop znajduje zastosowanie przy badaniach układów odchylania poziomego, pionowego i synchronizacji w odbiornikach telewizyjnych. Konstrukcja przyrządu jest stosunkowo prosta.

Możliwa do wykonania przez radioamatora średnio zaawansowanego.

Średnica ekranu wynosi 38 mm. Czulość wzmacniacza Y około 20 mm/V. Pasma przenoszenia od 0 do około 1,5 MHz. Opór wejściowy 500 kΩ. Regulacja wzmocnienia skokowo-ciągła. Częstotliwość podstawy czasu regulowana w zakresach 20:50 Hz i 5÷20 kHz. Możliwość określania amplitudy badanych sygnałów od 1 do 150 V z dokładnością 20%. W układzie zastosowano lampę oscyloskopową typu 5J1038II, dwie lampy elektronowe (6H3П, 6Ж3П), 5 diod półprzewodnikowych (Д2Е, 4×Д7Ж) oraz prostownik selenowy. Zasilanie z sieci 220 V, 50 Hz, moc pobierana ok. 12 W. Wymiary zewnętrzne: 275×100×75 mm. Ciężar około 1,5 kg.

Radio (radzieckie) 1966 r, Nr 5, str. 56.

7.2.7. Oscyloskop z lampą 8 JI 029 II

Jest to oscyloskop znajdujący zastosowanie w warsztacie radioamatora, przenośny o bardzo dobrych parametrach. Średnica ekranu wynosi 78 mm. Czulość wzmacniacza Y około 250 mm/V. Pasma przenoszenia 20 Hz÷1,5 MHz ± 1 dB. Opór na wejściu — 500 kΩ i 50 pF. Regulacja wzmocnienia skokowo-ciągła. Częstotliwość podstawy czasu regulowana od 20 Hz do 158 kHz. Czulość wzmacniacza X około 25 mm/V. W układzie zastosowano lampę oscyloskopową typu 8J1029II, 7 lamp elektronowych (3×6П9, 2×6H1П, 6H3П, 6Ж4), 9 diod półprzewodnikowych (Д7Ж, 8×Д205) i prostownik selenowy. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz. Wymiary zewnętrzne: 290×287×205 mm. Ciężar ok. 11 kg.

Radio (radzieckie) 1966 r, Nr 8, str. 53.

7.2.8. Oscyloskop tranzystorowy

Oscyloskop jest przeznaczony do obserwacji przebiegów elektrycznych sinusoidalnych i impulsowych. Użyteczne wymiary obrazu na ekranie wynoszą 40×60 mm. Czulość wzmacniacza Y około 10 mV/cm, regulacja wzmocnienia skokowo-ciągła, pasmo przenoszenia 0÷600 kHz, opór na wejściu — 1 MΩ i 30 pF. Regulowana częstotliwość podstawy czasu od 1 Hz do 100 kHz. Czulość wzmacniacza X około 1 mV/cm, ciągła regulacja wzmocnienia, pasmo przenoszenia 0÷600 kHz. W układzie zastosowano lampę oscyloskopową 22 tranzystery i 16 diod półprzewodnikowych. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz, moc pobierana około 20 W. Wymiary zewnętrzne oscyloskopu: 260×190×115 mm, ciężar ok. 4 kg.

Radio (radzieckie) 1968 r, Nr 8, str. 43.

7.2.9. Mały oscyloskop amatorski

Jest to mały przenośny oscyloskop bardzo przydatny do prac serwisowych. Średnica ekranu 30 mm. Czulość wzmacniacza Y około 100 mV/cm. Pasma przenoszenia 2 Hz ÷ 3 MHz +3 dB. Opór na wejściu 6 MΩ i 8 pF. Regulacja wzmocnienia skokowo-ciągła. Częstotliwość podstawy czasu ciągłej lub wyzwalanej od 5 Hz do 80 kHz, regulowana skokowo-ciągła. Cztery rodzaje synchronizacji badanego przebiegu. W układzie zastosowano 1 lampę oscyloskopową typu DG3.12A, 8 lamp elektronowych (EF80, ECC81, 2 × E88CC, EF184, ECF80, 15OC2, 5654) i 7 diod półprzewodnikowych (OA161, OA182, OA81, 2 × OA202, 2 × OA85). Zasilanie oscyloskopu z sieci 220 V/50 Hz. Wymiary zewnętrzne: 250 × 150 × 100 mm. Ciężar około 4,2 kg. Funktechnik 1962 r, Nr 7, str. 217.

7.2.10. Prosty oscyloskop serwisowy

Prosty oscyloskop serwisowy jest przeznaczony do obserwacji przebiegów elektrycznych przy naprawie telewizorów. Dzięki małym gabarytom i niewielkiemu ciężarowi jest bardzo wygodnym przyrządem przenośnym.

W przyrządzie zastosowano lampę oscyloskopową typu B482, pozwalającą na uzyskanie obrazu świecącego o wymiarach 24 × 24 mm. Czulość wzmacniacza Y około 0,3 V/cm, regulacja wzmocnienia skokowa, pasmo przenoszenia około 265 kHz. Częstotliwość podstawy czasu 15 kHz i 50 Hz, amplituda stała. W układzie zastosowano ponadto lampę elektronową ECF82 i prostownik selenowy. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz, moc pobierana ok. 30 W. Wymiary zewnętrzne oscyloskopu: 210 × 140 × 70 mm. Radio und Fernsehen 1964 r, Nr 19, str. 601.

7.2.11. Oscyloskop tranzystorowy

Oscyloskop jest przeznaczony do pomiarów i obserwacji przebiegów małej częstotliwości. Średnica ekranu wynosi 60 mm. Czulość wzmacniacza Y około 20 mV/cm. Pasma przenoszenia 5 Hz ÷ 50 kHz +3 dB. Opór wejściowy 100 kΩ. Regulacja wzmocnienia skokowo-ciągła. Częstotliwość podstawy czasu regulowana od 30 Hz do 25 kHz. Czulość wzmacniacza X około 0,2 V/cm. Pasma przenoszenia 5 Hz ÷ 50 kHz. Ciągła regulacja wzmocnienia. Trzy możliwości synchronizacji badanego przebiegu. W układzie zastosowano lampę oscyloskopową B6S1, 14 tranzystorów i 9 diod półprzewodnikowych. Zasilanie z baterii 6 V, prąd pobierany ok. 0,9 A. Wymiary zewnętrzne obudowy oscyloskopu: 210 × 140 × 120 mm. Ciężar około 2,5 kg. Radio und Fernsehen 1965 r, Nr 1, str. 24.

7.2.12. Oscyloskop warsztatowy

Opisany oscyloskop jest przyrządem umożliwiającym obserwację przebiegów elektrycznych w różnego rodzaju konstruowanych układach radioamatorskich.

Użyteczna średnica ekranu wynosi 50 mm. Czulość wzmacniacza Y około 20 mV/cm, regulacja wzmocnienia skokowo-ciągła, pasmo przenoszenia 3 Hz ÷ 1,5 MHz, opór wejściowy większy od 1 MΩ. Częstotliwość podstawy czasu 7 Hz ÷ 300 kHz z regulacją. Czulość wzmacniacza X około 40 mV/cm, ciągła regulacja wzmocnienia, pasmo przenoszenia 10 Hz ÷ 200 kHz, opór wejściowy ok. 0,3 MΩ. W układzie zastosowano lampę oscyloskopową B6S1, cztery lampy elektronowe (ECF82) stabilivolt i 5 diod półprzewodnikowych. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz, moc pobierana ok. 80 W. Wymiary zewnętrzne oscyloskopu: 220 × 180 × 134 mm. Radio und Fernsehen 1965 r, Nr 15, str. 469.

7.2.13. Oscyloskop serwisowy

Oscyloskop jest przeznaczony do użytku serwisowego w pracowni radioamatorskiej. Średnica ekranu wynosi 100 mm. Czulość wzmacniacza Y około 30 mV/cm. Pasma przenoszenia 10 Hz ÷ 3 MHz ± 3 dB. Impedancja wejściowa — 1 MΩ i 20 pF. Regulacja wzmocnienia skokowo-ciągła. Częstotliwość podstawy czasu regulowana od 3 Hz do 250 kHz. Zastosowano tutaj cztery rodzaje synchronizacji badanego przebiegu. W układzie zastosowano lampę oscyloskopową typu B10S3, 8 lamp elektronowych (ECF82, 2 × EL83, ECC83, 2 × EF80, EY86, StR85.10) i 5 diod półprzewodnikowych (OA685, 2 × OA705, 2 × SY105). Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz.

Radio und Fernsehen 1965 r, Nr 20, str. 630 oraz Nr 21, str. 668.

7.2.14. Laboratoryjny oscyloskop ED1-AB

Opisano tutaj konstrukcję oscyloskopu laboratoryjnego o bardzo dobrych parametrach. Średnica ekranu wynosi 130 mm. Czulość wzmacniacza Y około 50 mV/cm. Pasma przenoszenia 0 ÷ ±1 MHz ± 3 dB. Impedancja wejściowa — 1 MΩ i 25 pF. Regulacja wzmocnienia skokowo-ciągła. Częstotliwość podstawy czasu regulowana od 0,5 Hz do 100 kHz. Czulość wzmacniacza X około 1 V/cm. Pasma przenoszenia 0—1 MHz +3 dB. Ciągła regulacja wzmocnienia. Cztery możliwości synchronizacji badanego napięcia. Wbudowane źródło napięcia kalibracji $U = 2$ V. W układzie zastosowano lampę oscyloskopową typu B13S6, 15 lamp elektronowych i 13 diod półprzewodnikowych. Zasilanie z sieci

220 V/50 Hz. Wymiary zewnętrzne obudowy oscyloskopu: 432 × 346 × 206 mm. Ciężar około 17,5 kg.

Radio und Fernsehen 1967 r, Nr 22, str. 693.

7.2.15. Przełącznik elektronowy do jednostrumieniowego oscyloskopu

Opisano konstrukcję bardzo prostego przełącznika elektronowego złożonego z multiwibratora i stopnia przełączającego. Zastosowano 4 tranzystory (2 × OC872, 2 × OC821). Przełącznik elektronowy został zaprojektowany w formie przystawki do oscyloskopu. Do dwóch wejść doprowadza się badane przebiegi, natomiast wyjście przełącznika łączy się z zaciskami wejściowym wzmacniacza Y oscyloskopu. Zasilanie z baterii 9 V. Układ można zmontować w pudełku o małych wymiarach.

Radio Fernsehen Elektronik 1968 r, Nr 22, str. 702.

7.2.16. Sonda pomiarowa do oscyloskopu

Sonda ma zastosowanie w prostym oscyloskopie amatorskim do badania charakterystyk przenoszenia obwodów ograniczających, drgających, filtrów pasmowych, wzmacniaczy itp. Pojemność wyjściowa wynosi około 12 pF, zakres przenoszonych częstotliwości sięga 6 MHz. Dzielnik napięcia pozwala na pomiary napięć do 10 V i do 200 V. Opór wejściowy wynosi około 10 MΩ a wyjściowy około 250 Ω.

Sonda pomiarowa jest wyposażona w detektor do pomiaru napięć wielkiej częstotliwości. W układzie zastosowano diodę detekcyjną (EAA91) i triodę (EC92) pracującą jako wtórnik katodowy. Zasilanie lamp z oscyloskopu. Wymiary zewnętrzne sondy: 130 × 35 × 50 mm.

Radio und Fernsehen 1964 r, Nr 6, str. 176.

7.3. Mierniki R, L, C

Parametry charakteryzujące mierniki R, L, C

Zakres mierzonych wielkości R, L, C — jest to zakres oporu, indukcyjności i pojemności, w którym miernik spełnia wymagania dotyczące jego dokładności. W typowych miernikach R, L, C zakres pomiaru oporu rozciąga się od częścioma do kilku megaomów, zakres pomiaru indukcyjności — od kilku mikrohenrów do kilku henrów, a zakres pomiaru pojemności — od kilku pikofaradów do setek mikrofaradów.

Dokładność pomiaru — jest to największy dopuszczalny uchyb miernika, odniesiony do końcowej wartości zakresu pomiarowego. Zwykle określa się w procentach.

Napięcie pomiarowe — jest to napięcie zasilające układ pomiarowy miernika R, L, C. Stosuje się napięcie stałe, napięcie zmienne częstotliwości akustycznej oraz napięcie zmienne wielkiej częstotliwości.

Metoda pomiaru — jest to metoda mierzenia wielkości R, L, C zastosowana w danym przyrządzie pomiarowym. Rozróżniamy następujące metody pomiarowe: bezpośrednią, porównawczą, kompensacyjną i mostkową.

Objaśnienie niektórych określeń:

Liniowa skala przyrządu — jest to taka skala, w której odstęp między poszczególnymi działkami są jednakowe. W przyrządzie mającym liniową (równomierną) skalę, jednakowe zmiany wartości mierzonego parametru wywołują jednakowe przesunięcie wskazówki przyrządu pomiarowego.

Mostek pomiarowy — jest to układ stosowany w miernictwie elektrycznym. Składa się z czwórnik, w którym na jednej przekątnej znajduje się źródło prądu, a na drugiej wskaźnik równowagi.

Multiwibrator — jest to generator służący do otrzymania drgań relaksacyjnych (niesinusoidalnych) zbliżonych kształtem do impulsów prostokątnych.

Woltomierz szczytowy — jest to woltomierz elektronowy, który mierzy szczytową wartość zmiennego napięcia.

Wskaźnik równowagi mostka — jest to urządzenie służące do dokładnego określenia stanu równowagi mostka pomiarowego. Jako wskaźnik stosuje się słuchawki telefoniczne, wskaźnik elektronowy „oko magiczne”, woltomierz elektronowy, galwanometr itp.

Wtórnik emiterowy — jest to układ połączenia tranzystora ze wspólnym kolektorem OC. Znajduje zastosowanie w układach, w których jest wymagany duży opór wejściowy układu. Jego odpowiednikiem w układach lampowych jest wtórnik katodowy.

7.3.1. Mostek RC z magicznym okiem

Mostek RC umożliwia pomiary pojemności w zakresie od 10 pF do 10 μF oraz pomiary oporów w zakresie od 10 Ω do 10 MΩ. Ilość podzakresów pomiarowych 7. Dokładność pomiaru zależy od tolerancji elementów wzorcowych RC. Ustawienie równowagi układu mostkowego uzyskuje się za pomocą potencjometru wyposażonego w skalę z podziałką od 0 do 10. Wskaznikiem równowagi jest oko magiczne. W układzie mostka zastosowano 3 lam-

py elektronowe (EF21, EM11, 6H6). Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz. Wymiary zewnętrzne: 210×175×135 mm. Radioamator i Krótkofalowiec 1962 r, Nr 1, str. 13.

7.3.2. Mostek ze wskaźnikiem elektronowym do pomiaru oporników i kondensatorów

Mostek służy do pomiaru oporu czynnego od 1 Ω do 10 MΩ w czterech podzakresach oraz do pomiaru pojemności od 10 pF do 50 μF w pięciu podzakresach. Dokładność pomiaru około 5%. Napięcie pomiarowe o wartości 3 V do układu mostkowego pobiera się z transformatora sieciowego. Wskaźnikiem równowagi mostka jest oko magiczne. W układzie zastosowano 3 lampy elektronowe (RV12P200, EM4, AZ21). Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz, pobór mocy około 45 W. Wymiary zewnętrzne: 240×140×110 mm. Ciężar około 2,8 kg. Radioamator i Krótkofalowiec 1962 r, Nr 4, str. 136.

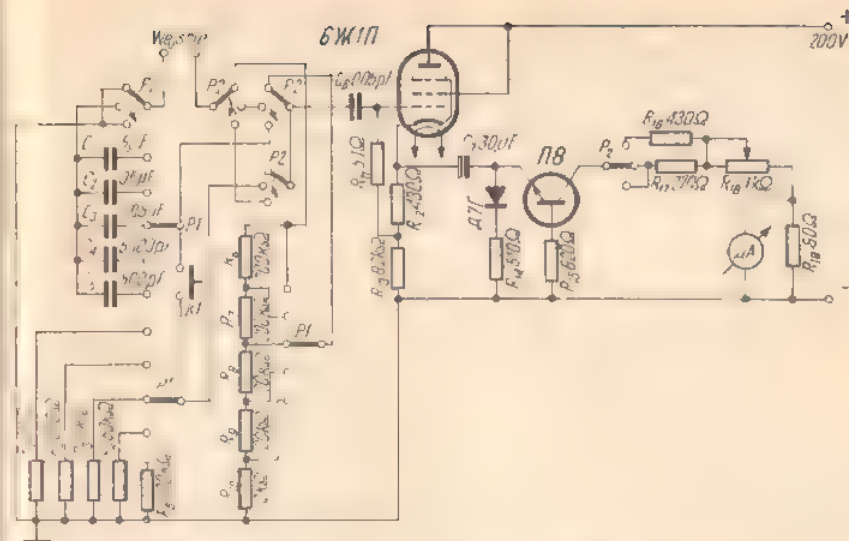
7.3.3. Tranzystorowy mostek RC z multiwibratorem

Opisany przyrząd jest bardzo prosty i przydatny w pracowni radioamatorskiej. Pozwala zmierzyć opory w zakresie 10 Ω : ÷1 MΩ i pojemności od 10 pF do 1 μF. Dokładność pomiaru ±10%. Mostek jest zasilany napięciem zmiennym z multiwibratora, wskaźnikami równowagi mostka są słuchawki. W układzie zastosowano dwa tranzystory (103NU70). Zasilanie z baterii o napięciu 3 V. Wymiary zewnętrzne bakelitowej obudowy: 135×95×60 mm.

Amaterske Radio 1961 r, Nr 7, str. 192.

7.3.4. Przyrząd do pomiaru R, C i U

Opisany przyrząd jest przeznaczony do pomiaru oporów od 100 Ω do 1 MΩ, pojemności od 1000 pF do 10 μF oraz napięcia zmiennego częstotliwości akustycznej w zakresie od 3 V do 300 V. Dokładność pomiaru około 3%. Skala przyrządu liniowa, wspólna dla wszystkich pomiarów. Opory i pojemność mierzy się metodą różnicową przez pomiar spadku napięcia na badanym oporniku lub kondensatorze. Częstotliwość napięcia pomiarowego wynosi 50 Hz. Spadek napięcia mierzy się za pomocą woltomierza lampowo-tranzystorowego. Ten woltomierz służy również do pomiaru napięć zmiennych. Schemat ideowy przyrządu pokazano na rys. 7-12. W układzie zastosowano lampę elektronową (6Ж1П), tranzystor (П8) i 5 diod półprzewodnikowych (Д17Г.



Rys. 7-12. Schemat ideowy przyrządu do pomiaru R, C, U

4×Д22Б). Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz. Wymiary zewnętrzne przyrządu: 210×145×110 mm. Radio (radzieckie) 1966 r, Nr 7, str. 37.

7.3.5. Mostek pomiarowy R, C z lampą jarzeniową

Jest to bardzo prosty przyrząd umożliwiający pomiary oporów w trzech zakresach (10÷100 kΩ, 50 kΩ÷1 MΩ, 500 kΩ—5 MΩ) oraz pojemności w zakresie 20÷1000 pF. Przyrząd może być również wykorzystany jako generator m. cz., jako wskaźnik oporu strat oraz próbnik jakości oporników i kondensatorów. Wskaźnikami równowagi układu mostkowego są: lampa jarzeniowa (prod. radzieckiej CT3C) i słuchawki. Zasilanie przyrządu napięciem stałym stabilizowanym o wartości 150 V. Wymiary zewnętrzne: 200×100×40 mm.

Radio und Fernsehen 1965 r, Nr 1, str. 29.

7.3.6. Mostek pomiarowy R i C ze wzmacniaczem tranzystorowym

Mostek pomiarowy umożliwia zmierzenie oporów w zakresie 0,1 Ω - 10 MΩ oraz pojemności w zakresie 10 pF - 1000 μF. Dokładność pomiaru zależna od tolerancji wzorcowych oporników i kondensatorów. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz. Obudowa do zaprojektowania przez radioamatora.

Przyrząd zawiera układ pomiarowy działający na zasadzie mostka Wheatstone'a. Zasilanie układu pomiarowego napięciem zmiennym lub wyprostowanym o wartości 6 V. Układ pomiarowy jest połączony z pięciostopniowym wzmacniaczem, na którego wyjściu znajdują się słuchawki telefoniczne — wskaźnik równowagi mostka. W układzie zastosowano 5 tranzystorów (GC1160) oraz 7 diod półprzewodnikowych (GY100).
Radio und Fernsehen 1967 r, Nr 22, str. 683.

7.3.7. Miernik indukcyjności i pojemności

Przyrząd ma trzy zakresy pomiarowe indukcyjności ($0 \div 100 \mu\text{H}$, $0,1 \div 1 \text{ mH}$, $1 \div 100 \text{ mH}$) i trzy zakresy pomiarowe pojemności ($0 \div 100 \text{ pF}$, $0 \div 1000 \text{ pF}$, $0 \div 10\,000 \text{ pF}$). Dokładność pomiaru jest zależna od użytych elementów wzorcowych i może wynosić 5%. Przyrząd działa na zasadzie rezonansowej metody pomiaru. Składa się z generatora wielkiej częstotliwości (przybliżony zakres $300 \div 600 \text{ kHz}$), zespołu wzorcowych kondensatorów i cewek oraz woltomierza wielkiej częstotliwości jako wskaźnika rezonansu. Zamiast woltomierza można również zastosować okomagiczne. Zasilanie przyrządu z prostownika sieciowego. W układzie użyto dwie lampy elektronowe (EF80), diodę półprzewodnikową (36NP75) oraz mikroamperomierz $200 \mu\text{A}$. Przyrząd został zmontowany na chassis o wymiarach: $225 \times 125 \times 40 \text{ mm}$. Skrzynka do zaprojektowania przez radioamatora.
Amaterske Radio 1967 r, Nr 10, str. 298.

7.3.8. Mostek R L C

Opis dotyczy prostego i wygodnego w obsłudze mostka, który zapewnia wystarczającą w warunkach radioamatorskich dokładność pomiaru. Zakres pomiaru oporów od 10Ω do $10 \text{ M}\Omega$ w trzech podzakresach. Zakres pomiaru pojemności od 5 pF do $50 \mu\text{F}$ w trzech podzakresach. Zakres pomiaru indukcyjności od $50 \mu\text{H}$ do 50 H w sześciu podzakresach. Układ mostka obejmuje generator akustyczny (300 Hz), wzmacniacz, właściwy mostek pomiarowy oraz wskaźnik równowagi (woltomierz szczytowy i słuchawki). Użyto pięć tranzystorów typu TG5. Zasilanie mostka z baterii o napięciu 9 V. Wymiary zewnętrzne chassis: $170 \times 120 \times 70 \text{ mm}$.
Radioamator i Krótkofalowiec 1969 r, Nr 8, str. 185.

7.3.9. Mostek R L C

Dla początkujących radioamatorów poleca się wykonanie prostego przyrządu do pomiaru oporów, indukcyjności i pojemności. Taki przyrząd jest bardzo potrzebny w każdej pracowni radio-

amatorskiej. Zakresy pomiarowe są następujące: oporów 10Ω — $1 \text{ M}\Omega$, indukcyjności $100 \mu\text{H}$: 10 H , pojemności 100 pF — $10 \mu\text{F}$. Dokładność pomiaru jest zależna od tolerancji wzorcowych elementów RLC.

W skład przyrządu wchodzi układ mostkowy i generator akustyczny pracujący z częstotliwością 1000 Hz. Wskaźnikiem równowagi mostka są słuchawki telefoniczne. W układzie zastosowano tranzystor typu 103NU70. Zasilanie z baterii 9 V. Przyrząd zmontowano na płycie z obwodami drukowanymi (wymary: $120 \times 75 \times 2 \text{ mm}$) Całość umieszczono w skrzynce bakelitowej o wymiarach: $135 \times 95 \times 60 \text{ mm}$.
Amaterske Radio 1967 r, Nr 2, str. 40.

7.3.10. Zestaw przyrządów radioamatora

Zestaw obejmuje następujące przyrządy: generator akustyczny, miernik RLC oraz blok zasilający. Wszystkie przyrządy mają ujednoczone chassis i obudowy o wymiarach: $220 \times 140 \times 110 \text{ mm}$, a całość jest przymocowana do specjalnego stojaka.

Generator akustyczny w układzie RC służy do sprawdzenia stopni m.cz. w układach radioamatorskich oraz do zasilania miernika RLC. Przyrząd wytwarza osiem stałych częstotliwości: 100 Hz, 400 Hz, 1 kHz, 3 kHz, 5 kHz, 8 kHz, 10 kHz, 15 kHz z dokładnością 20%. Napięcie wyjściowe regulowane od 0 do 0,25 V. Zasilanie generatora napięciem 4,5 V, prąd pobierany 0,6 mA. W układzie użyto 2 tranzystory (II40) oraz diodę półprzewodnikową (D9B).

Miernik RLC umożliwia pomiary indukcyjności od 20 do 500 mH, pojemności od 20 pF do $0,05 \mu\text{F}$ oraz oporów od 20Ω do $500 \text{ k}\Omega$. Dokładność ok. 20%. Miernik RLC pracuje w układzie mostkowym, zasilanym z generatora akustycznego, funkcję wskaźnika równowagi spełniają słuchawki. Zasilanie miernika napięciem 4,5 V, prąd pobierany około 0,4 mA. W układzie zastosowano tranzystor (II40) oraz diodę (D9B).

Blok zasilający składa się z prostownika pełnokresowego oraz filtra dwuczłonowego. Napięcie wyjściowe 4,5 V. Moc pobierana z sieci około 7,5 W. W układzie użyto 2 diody półprzewodnikowe (D9B).

Radio (radzieckie) 1967 r, Nr 10, str. 57.

7.3.11. Przyrząd do pomiaru R L C

Przyrząd pozwala mierzyć opory w zakresie od 1Ω do $10 \text{ M}\Omega$, pojemności od 10 pF do $10 \mu\text{F}$ oraz indukcyjności od $0,1 \mu\text{H}$ do 25 mH. Oprócz tego przyrząd można wykorzystać do orientacyj-

nej oceny prądów upływu kondensatorów elektrolitycznych, dla określenia częstotliwości rezonansowej obwodów oraz jako próbnik obwodu. Przyrząd jest wyposażony w generator o zakresie częstotliwości 12,8 kHz ÷ 6,4 MHz, wzmacniacz, wskaźnik elektromagnetyczny, wskaźnik przerwy w obwodzie oraz prostownik. Indukcyjność mierzy się metodą rezonansową, natomiast opory i pojemności metodą mostkową. W układzie zastosowano 3 lampy elektronowe (6H111, 6E5C, MH-3) oraz prostownik selenowy. Zasilane z sieci 220 V/50 Hz. Wymiary zewnętrzne: 240 × 155 × 145 mm.

Radio (radzieckie) 1968 r, Nr 4, str. 41.

7.3.12. Mostek pomiarowy RLC i Z

Mostek pomiarowy umożliwia przeprowadzenie następujących pomiarów:

- 1) oporów od 0,1 Ω do 10 MΩ w ośmiu podzakresach,
- 2) pojemności od 10 pF do 1000 μF w ośmiu podzakresach,
- 3) indukcyjności od 10 μH do 1000 H w dziewięciu podzakresach,
- 4) impedancji od 0,1 Ω do 10 MΩ w ośmiu podzakresach.

R, L i C mierzy się przy napięciu zmiennym 50 Hz, natomiast impedancję przy częstotliwości 1 kHz.

Przyrząd składa się z układu mostkowego, generatora akustycznego na 1 kHz, dwustopniowego wzmacniacza ze wskaźnikiem równowagi mostka — okiem magicznym oraz z zasilacza sieciowego. Użyto 4 lampy elektronowe (EC92, EBF89, EM84, EL64) oraz prostownik selenowy. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz. Wymiary zewnętrzne: 298 × 210 × 145 mm. Funktechnik 1965 r, Nr 11, str. 443.

7.3.13. Przyrząd do pomiaru pojemności

Osiem zakresów pomiarowych pojemności od 100 pF do 1000 μF. Dokładność pomiaru 1 ÷ 1,5%, napięcie pomiarowe 15 V/50 Hz dla zakresu 100 pF oraz 1,5 V/50 Hz dla pozostałych zakresów. Wymiary zewnętrzne przyrządu: 210 × 150 × 110 mm. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz, moc pobierana około 13 W.

Zasada działania przyrządu polega na pomiarze prądu zmiennego o częstotliwości 50 Hz, płynącego przez badany kondensator. Przyjęta metoda pomiaru pozwala na bezpośredni odczyt mierzonej wartości, przy czym dokładność pomiaru jest wystarczająca do prac radioamatorskich. W układzie zastosowano jedną lampę elektronową (ECC81) i prostownik selenowy. Funktechnik 1957 r, Nr 10, str. 335

7.3.14. Przyrząd do pomiaru kondensatorów o stałej pojemności

Przyrząd służy do pomiaru pojemności w granicach od 100 pF do 1 μF. Ma on pięć podzakresów pomiarowych i bezpośredni odczyt mierzonej wielkości. Metoda pomiaru polega na porównaniu badanego kondensatora z kondensatorem wzorcowym, przy czym tolerancja tego ostatniego nie powinna być gorsza od 5%. Zasilanie przyrządu z dwóch baterii 4,5 V, prąd pobierany wynosi 15 mA. Wymiary zewnętrzne przyrządu: 190 × 180 × 75 mm.

Układ przyrządu zawiera generator impulsów prostokątnych, wtórnik emiterowy i właściwy układ pomiarowy z mikroamperomierzem. Zastosowano trzy tranzystory (П401) i diodę półprzewodnikową (Д1В).

Radio (radzieckie) 1962 r, Nr 12, str. 48.

7.3.15. Przyrząd do pomiaru pojemności

Przyrząd pozwala zmierzyć pojemność kondensatorów w zakresie od kilku pikofaradów do 0,1 μF. Dokładność pomiaru (około 10%) zależy od doboru kondensatorów wzorcowych. Przyrząd składa się z generatora pracującego z częstotliwością 200 kHz i mostka pomiarowego. Wskaźnikiem równowagi jest mikroamperomierz o czułości 100 μA. Przyrząd zmontowano na chassis o wymiarach 125 × 154 × 4 mm. Zasilanie z baterii o napięciu 4,5 ÷ 9 V, prąd pobierany ok. 20 mA. W układzie zastosowano tranzystor (МП13В) oraz 2 diody półprzewodnikowe (Д2Е). Radio (radzieckie) 1968 r, Nr 5, str. 44.

7.3.16. Mostek do pomiaru pojemności

Opisany mostek pomiarowy umożliwia zmierzenie pojemności w zakresie od 25 pF do 0,5 μF z dokładnością wystarczającą przy pracach radioamatorskich. Źródłem napięcia zasilającego mostek jest dołączany z zewnątrz generator akustyczny o napięciu wyjściowym ok. 3 V i oporze wewnętrznym 600 Ω. Wskaźnik równowagi mostka (może to być zwykły omomierz) również dołącza się z zewnątrz. W układzie mostka zastosowano tranzystor BC172. Wymiary zewnętrzne obudowy mostka: 120 × 75 × 20 mm. Funktechnik 1968 r, Nr 21, str. 828.

7.3.17. Miernik pojemności z bezpośrednim odczytem

Opisano konstrukcję miernika pojemności bardzo przydatnego w pracach radioamatorskich. Przyrząd ma sześć zakresów pomiarowych pojemności od 10 pF do 10 μF. Częstotliwość napięcia

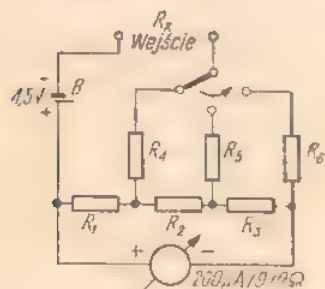
pomiarowego zmieniana od 10 Hz do 1 MHz. Zasada pomiaru pojemności polega na zmierzeniu rozładowania badanego kondensatora. Ponieważ pojemność i prąd rozładowania są związane zależnością proporcjonalną, uzyskano liniową skalę pojemności. Napięcie pomiarowe wytwarza generator impulsów prostokątnych w układzie Schmitta. W układzie miernika zastosowano 3 tranzystory (GF120) oraz 2 diody półprzewodnikowe (OA625, SZ508). Zasilanie przyrządu z baterii 12 V.
Radio und Fernsehen 1967 r, Nr 14, str. 442.

7.3.18. Mostek wielkiej częstotliwości

Jest to przyrząd do pomiaru oporu czynnego przy wielkiej częstotliwości do około 30 MHz. Zakres pomiaru od 5 do 1000 Ω . Układ mostka jest oparty na zasadzie mostka Wheatstone'a. Zasilanie z dowolnego źródła wielkiej częstotliwości o napięciu rzędu kilku woltów. Jako wskaźnik równowagi użyty został woltomierz szczytowy wielkiej częstotliwości z diodą germanową typu DOG18. Wymiary zewnętrzne przyrządu: 120×65×65 mm. Mostek znajduje zastosowanie przy pomiarach amatorskich anten i linii przesyłowych.
Radioamator i Krótkofalowiec 1962 r, Nr 2, str. 42.

7.3.19. Omomierz z bezpośrednim odczytem oporu

Opis dotyczy prostego omomierza, który powinien stanowić wyposażenie każdej pracowni radioamatorskiej. Przyrząd ma trzy zakresy pomiarowe oporu: do 20 Ω , do 20 k Ω oraz do 200 k Ω . Schemat ideowy omomierza jest pokazany na rys. 7-13. Dla za-



Rys. 7-13. Schemat ideowy omomierza z bezpośrednim odczytem wartości oporu

pewnienia dostatecznej dokładności pomiaru, oporniki $R_1 - R_6$ powinny mieć tolerancję 1%. Jako wskaźnik użyto mikroamperomierz 200 μ A/970 Ω . Omomierz został zmontowany w skrzynce bakelitowej o wymiarach: 135×95×60 mm.
Amaterske Radio 1967 r, Nr 11, str. 329.

7.3.20. Przyrząd do pomiaru oporów

Opisany w artykule przyrząd jest przeznaczony do pomiaru małych oporów od 0 do 100 Ω z dokładnością 1% oraz do pomiaru dużych oporów w zakresie od 500 k Ω do 600 M Ω z dokładnością 3%. Przy pomiarze małych oporów badany rezystor łączy się równolegle ze wskaźnikiem (mikroamperomierzem 50 μ A) i źródłem zasilania (bateria 3 V). Duże opory mierzy się w układzie z szeregowo połączonym wskaźnikiem i źródłem zasilania (800 V z przetwornicy tranzystorowej). W układzie pomiarowym zastosowano tranzystor П201, diodę Д202 oraz dwa prostowniki selenowe. Zasilanie przyrządu z baterii 3 V i z sieci 220 V/50 Hz. Wymiary zewnętrzne obudowy wynoszą: 265×212×105 mm.
Radio (radzieckie) 1963 r, Nr 2, str. 49.

7.3.21. Prosty omomierz tranzystorowy

Przyrząd znajduje zastosowanie do pomiaru oporu rezystorów, jak również całych fragmentów układu. Trzy zakresy pomiarowe: 0÷5 k Ω , 0÷50 k Ω , 0÷500 k Ω umożliwiają zmierzenie typowych wartości oporów, a prosta konstrukcja przyrządu umożliwia zbudowanie jego w warunkach radioamatorskich. W skład przyrządu wchodzi jednostopniowy wzmacniacz tranzystorowy oraz właściwy układ pomiarowy z mikroamperomierzem 250 μ A. Użyto jednego tranzystora (BC107) i dwie diody półprzewodnikowe (BAY44). Zasilanie z dwóch baterii 1,5 V i 9 V. Wymiary zewnętrzne: 140×135×65 mm.
Funktechnik 1969 r, Nr 2, str. 65.

7.4. Przyrządy do sprawdzania lamp i tranzystorów

Parametry charakteryzujące przyrządy do sprawdzania lamp i tranzystorów:

Ilość i rodzaj mierzonych wielkości elektrycznych — są to zasadnicze dane charakterystyczne przyrządów pomiarowych. Za pomocą przyrządów prostszej konstrukcji w badanych lampach sprawdza się całość włókna zarzenia, brak przerw i zwarc między elektrodami oraz prąd emisji katody. Bardziej złożone przyrządy pozwalają zmierzyć prądy elektrod, nachylenie charakterystyki i inne parametry w punkcie pracy. Przyrządy do sprawdzania tranzystorów umożliwiają wykrycie zwarc między elektrodami oraz pomiar prądów i współczynnika wzmocnienia prądowego.

Zakres mierzonych wielkości — jest to zakres, w którym miernik spełnia wymagania dotyczące jego dokładności.

Dokładność pomiaru — jest to największy dopuszczalny uchyb miernika, odniesiony do końcowej wartości zakresu pomiarowego. Zwykle określa się w procentach.

Objaśnienia niektórych określeń:

Generator samodławny (bloking generator) — jest to układ z silnym dodatnim sprzężeniem zwrotnym przez transformator o przekładni 1.1. Wytwarza napięcie niesinusoidalne. Układ znajduje zastosowanie przy sprawdzaniu właściwości generacyjnych tranzystorów.

Multiwibrator — jest to generator służący do otrzymania drgań relaksacyjnych (niesinusoidalnych) zbliżonych kształtem do impulsów prostokątnych. Znajduje zastosowanie w szeregu układów pomiarowych jako źródło napięcia pomiarowego.

Prąd emisji katody — jest to całkowity prąd elektronów emitowanych z powierzchni katody lampy elektronowej.

Próżnia (w lampie elektronowej) — jest to stan przestrzeni zamkniętej o znikomej zawartości gazów. Próżnię w lampach elektronowych ocenia się przez pomiar prądu wstecznego (jonowego) siatki pierwszej.

Układ mostkowy — jest to układ stosowany w miernictwie elektrycznym. Składa się z czwórnika, w którym na jednej przekątnej znajduje się źródło prądu, a na drugiej wskaznik równowagi.

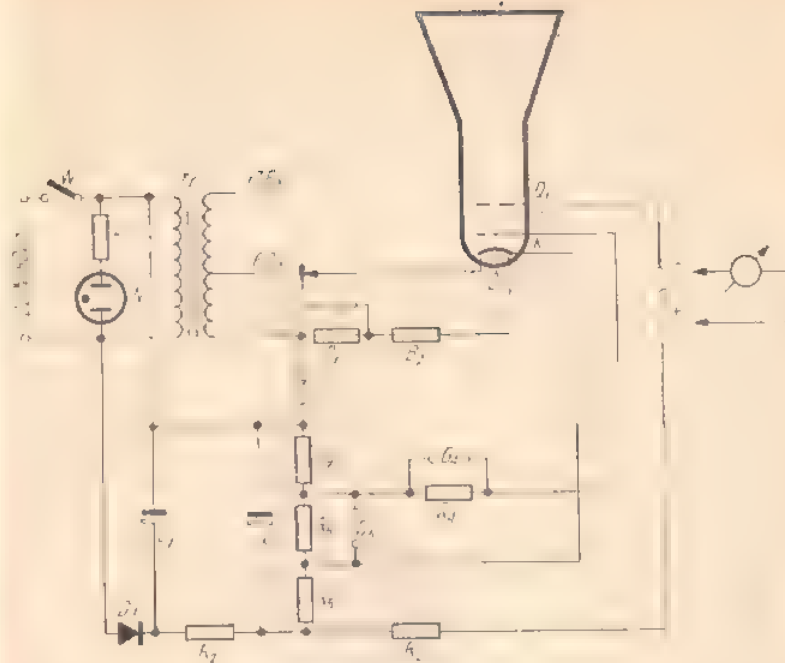
Woltomierz diodowy — jest to woltomierz napięcia zmiennego, w którym jako element prostownikowy zastosowano diodę.

7.4.1. Amatorski przyrząd do badania kineskopów

Przyrząd ten umożliwia wykrycie najczęściej występujących niesprawności kineskopów, jak brak emisji lub bardzo mała emisja, zła próżnia, upływności międzyelektrodowe i przerwy w doprowadzeniach do elektrod.

Schemat ideowy przyrządu pokazano na rys. 7-14. W układzie przewidziano mikroamperomierz 200 μ A do badania próżni oraz miliamperomierz 1 mA do pozostałych pomiarów. Przystosowanie układu do sprawdzania danego typu kineskopu odbywa się przy użyciu gniazdek i zwieraczy. Przyrząd ma obudowę bakelitową o wymiarach 146×100×48 mm.

Radioamator i Krótkofalowiec 1967 r, Nr 8, str. 197.



Rys. 7-14
Schemat ideowy amatorskiego przyrządu do badania kineskopów

7.4.2. Przyrząd do badania lamp

Przyrząd umożliwia wykrycie przerwy w doprowadzeniach elektrod, zwarcie międzyelektrodowych, a także pozwala zmierzyć prąd emisji lamp siedmio-, ośmio- i dziewięcionóżkowych z napięciem żarzenia 6,3 V. Wskaźnikiem jest miliamperomierz o czułości 1,15 mA, zaś zmiany układów badania dokonuje się za pomocą przełączników. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz poprzez transformator z odczepami na 6,3 V, 20 V, 100÷120 V. Przyrząd został umieszczony w metalowej obudowie o wymiarach: 202×140×70 mm.

Radio (radzieckie) 1964 r, Nr 5, str. 51.

7.4.3. Mały przyrząd do sprawdzania lamp elektronowych

Opisany w artykule przyrząd ma konstrukcję bardzo prostą, pozwalającą na sprawdzenie lampy elektronowej przez pomiar jej prądu emisji. Przyrząd dostosowano do trzech rodzajów

lamp. heptal, nowal i oktal. Do badania innych typów lamp jest konieczny cokolwiek przejściowy. Lampę, połączoną w układzie diodowym, zasila się niskim napięciem zmiennym o wartościach 4 V, 6,3 V, 9 V lub 12,6 V. Wskaźnikiem prądu jest miliamperomierz o dwóch zakresach: 5 mA i 25 mA. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz. Wymiary zewnętrzne przyrządu wynoszą: 150 × 110 × 60 mm.

Amatorske Radio 1962 r, Nr 8, str. 219.

7.4.4. Amatorski przyrząd do sprawdzania lamp elektronowych

Opisany przyrząd pozwala w prosty sposób zmierzyć prądy w lampach elektronowych, charakterystyki $I_a = f(U_s)$, $I_a = f(U_c)$ oraz zbadać próżnię w lampie. Jest on bardzo przydatny w pracowni radioamatora.

Przyrząd dostarcza następujących napięć do zasilania badanej lampy:

- 1) napięcie żarzenia 0 ÷ 12,6 V/0,5 A albo 12,6 ÷ 110 V
- 2) napięcie ujemne 0 ÷ -5 V albo 0 ÷ -25 V,
- 3) napięcie dodatnie 0 ÷ 250 V/70 mA,
- 4) napięcie dodatnie 0 ÷ 250 V/20 mA.

Przyrząd jest wyposażony w trzy mierniki: miernik prądu żarzenia (0,5 i 1,5 A), miernik napięcia ujemnego (5 i 25 V), miernik prądu stałego (10 i 70 mA). Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz. Obudowa przyrządu do zaprojektowania przez radioamatora. Funktechnik 1963 r, Nr 22, str. 844.

7.4.5. Przyrząd do pomiaru tranzystorów BETA-METR

Podano w artykule opis nieskomplikowanego przyrządu, który pozwoli radioamatorowi określić jakość posiadanego tranzystora. Umożliwia on pomiar prądu zerowego kolektora I_{CO} w zakresach 0 — 100 μ A — 1 mA — 2 mA — 4 mA oraz pomiar współczynnika wzmocnienia prądowego β w zakresie 0 ÷ 200. Zasilanie przyrządu z sieci 220 V/50 Hz. Wymiary zewnętrzne: 200 × 110 × 70 mm.

Radioamator i Krótkofalowiec 1962 r, Nr 11, str. 385.

7.4.6. Przyrząd do pomiaru parametru „beta”

Jest to przyrząd bardzo przydatny w praktyce radioamatorskiej. Jest on bardzo prosty w działaniu i obsłudze, pozwala na stwierdzenie, czy tranzystor nie jest uszkodzony oraz jaką ma

w przybliżeniu wartość β . Zakres pomiaru od 5 do 200. Dokładność 5 ÷ 10%. Zasilanie z baterii o napięciu 4,5 V. Wymiary zewnętrzne przyrządu: 180 × 150 × 70 mm.

Układ pomiarowy składa się z dwóch części: generatora, w którym pracuje badany tranzystor oraz wzmacniacza z tranzystorem typu TG5 i głośnikiem. Pomiar polega na znalezieniu początkowego punktu oscylacji generatora.

Radioamator i Krótkofalowiec 1962 r, Nr 6, str. 191.

7.4.7. Przyrząd do sprawdzania tranzystorów

Przyrząd umożliwia zmierzenie wartości czterech podstawowych parametrów oraz sprawdzenie badanego tranzystora na zwarcie lub przerwę w jego obwodach: kolektor-baza i emiter-baza. Mierzone parametry: prądy zerowe I_{CBO} , I_{EBO} , I_{CEO} i współczynnik wzmocnienia prądowego β tranzystorów małej i średniej mocy.

Przyrząd został zaprojektowany w postaci przystawki do uniwersalnego przyrządu pomiarowego typu AWO z systemem o czułości 100 μ A. Zasilanie z baterii o napięciu 4,5 V. Wymiary zewnętrzne: 150 × 100 × 60 mm.

Radioamator i Krótkofalowiec 1964 r, Nr 6, str. 133.

7.4.8. Prosty przyrząd do sprawdzania tranzystorów oraz do pomiaru oporu, napięcia i prądu

Sprawdzanie tranzystorów za pomocą opisanego przyrządu sprowadza się do pomiaru prądu zerowego kolektora I_{CO} (zakres do 2000 μ A) oraz współczynnika wzmocnienia prądowego β (zakres do 100). Dla szerszego wykorzystania przyrządu możliwy jest również pomiar oporu w zakresach do 50 k Ω i do 5 M Ω , pomiar napięcia (najmniejszy zakres 1 V) oraz pomiar prądu w zakresie do 2 mA. Wymiary zewnętrzne przyrządu: 170 × 75 × 35 mm. Zasilanie z baterii 4,5 V. W układzie zastosowano tranzystor typu TG50-TG53.

Radioamator i Krótkofalowiec 1964 r, Nr 7, str. 162.

7.4.9. Serwis — Tranzystor 2

Opisany przyrząd służy do szybkiego, orientacyjnego określenia współczynnika β tranzystorów typu p-n-p i n-p-n o mocy od 10 mW do 100 W. Tranzystory są badane w układzie generatora samodławnego przy częstotliwości około 5 kHz. Sprawdzenie tranzystora polega na włączeniu go do układu generacyjnego i ustaleniu, przy jakim prądzie bazy powstają oscylacje. Wzbudzenie się układu jest sygnalizowane za pomocą oka magiczne-

go. Zmianę polaryzacji bazy sprawdzanego tranzystora uzyskuje się za pomocą potencjometru, którego pokrętko jest wyposażone w podziałkę pozwalającą ocenić współczynnik β .

W układzie zastosowano lampę elektronową (DM-70) i tranzystor (TG3A). Zasilanie przyrządu z dwóch ogniw 1,5 V. Wymiary zewnętrzne: 130 × 65 × 45 mm. Ciężar około 370 g. Radioamator i Krótkofalowiec 1965 r, Nr 8, str. 200

7.4.10. Miernik do pomiaru podstawowych parametrów statycznych tranzystorów

Przyrząd ma zastosowanie przy pomiarach parametrów statycznych, tranzystorów małej i średniej mocy, prądów wstecznych diod półprzewodnikowych i tranzystorów mocy oraz przy dobieraniu par tranzystorów. Mierzy następujące parametry:

- 1) prądy zerowe I_{CBO} , I_{CEO} , I_{CES} , I_{CER} w zakresach: 0 — 25 — 100 — 500 μ A — 1 — 5 — 25 mA,
- 2) prąd emitera I_E w zakresach: 0 — 1 — 5 — 25 mA,
- 3) napięcie polaryzujące $U_{CB\ max}$, $U_{CE\ max}$ w zakresach 4 — 15 V, 15 — 50 V. Zakres zmian rezystancji R_{BE} od 0 do 10 k Ω ,
- 4) współczynnik wzmocnienia prądowego β w zakresie od 0 do 1000.

Dokładność pomiaru prądów (1,5 ÷ 2,5%), napięć 1,5%, współczynnika β około 10%. Zasilanie przyrządu z sieci 220 V/50 Hz. Wymiary zewnętrzne wynoszą: 305 × 162 × 93 mm.

Miernik do pomiaru parametrów tranzystorów składa się z następujących podzespołów: właściwego układu pomiarowego, wzmacniacza prądu stałego i stabilizowanego zasilacza sieciowego. W układzie zastosowano cztery tranzystory TG72, AD132, TG51, 2 × ASY35), osiem diod półprzewodnikowych (5 × DZG4, BZ1C3V3, BZ1C10, BZ1D22) oraz dwa mikroamperomierze (600 i 500 μ A) jako wskaźniki napięcia i prądu.

Konstrukcja jest przeznaczona dla bardziej zaawansowanych radioamatorów.

Radioamator i Krótkofalowiec 1969 r, Nr 11, str. 264.

7.4.11. Próbnik tranzystorów

Opisano konstrukcję przyrządu serwisowego do pomiaru podstawowych parametrów tranzystorów p-n-p lub n-p-n małej, średniej i dużej mocy:

- 1) prąd zerowy kolektora I_{CBO} w zakresach: 0 — 100 μ A — 1 mA,
- 2) prąd wsteczny kolektor-emiter I_{CEO} w zakresach: 0 — 100 — 500 μ A — 1 — 5 mA,

- 3) prąd wsteczny I_{CES} w zakresach: 0 — 100 μ A — 1 mA,
- 4) prąd emitera I_E w zakresach: 0 — 5 — 50 mA,
- 5) współczynnik wzmocnienia prądowego β w zakresach: 2 — 50 — 250.

Tranzystory mierzy się w statycznym układzie pracy, jako wskaźnik zastosowano mikroamperomierz 100 μ A. Zasilanie z baterii 6 V. Urządzenie pomiarowe zmontowano w obudowie z blachy aluminiowej (wymiary: 285 × 130 × 80 mm).

Radioamator i Krótkofalowiec 1969 r, Nr 12, str. 294.

7.4.12. Przyrząd do pomiaru tranzystorów

Początkującym radioamatorom poleca się wykonanie prostego przyrządu do sprawdzania i pomiaru tranzystorów p-n-p i n-p-n. Miernik ten jest bardzo przydatny w pracowni radioamatorskiej. Mierzy podstawowe parametry tranzystorów z dokładnością wystarczającą do celów amatorskich. Prąd bazy I_B w zakresie 0 ÷ 200 μ A, prąd kolektora I_C w zakresie 0 ÷ 10 mA, współczynnik wzmocnienia prądowego β w zakresie 0 ÷ 200 oraz prąd zerowy kolektora I_{CEO} w zakresie 0 ÷ 500 μ A. Jako wskaźnik użyto mikroamperomierza 200 μ A. Zasilanie układu z baterii 6 V. Obudowa do zaprojektowania przez radioamatora. Autor artykułu poleca wykorzystać w tym celu jedno z typowych pudełek bakelitowych. Amaterske Radio 1967 r, Nr 3, str. 70.

7.4.13. Przyrząd do sprawdzania diod półprzewodnikowych

W artykule opisano konstrukcję prostego przyrządu do badania diod półprzewodnikowych, przeznaczonego dla radioamatorów początkujących. Jest to właściwie omomierz dwuzakresowy. Zakres od 0 do 5 M Ω służy do pomiaru oporu diody w kierunku zaporowym natomiast dla sprawdzenia oporu diody w kierunku przewodzenia mamy zakres od 0 do 50 k Ω . W układzie pomiarowym zastosowano jako wskaźnik mikroamperomierz 100 μ A. Zasilanie przyrządu z baterii 4,5 V. Wymiary zewnętrzne obudowy: 135 × 95 × 60 mm.

Amaterske Radio 1969 r, Nr 2, str. 66.

7.4.14. Przyrząd z mostkiem pomiarowym

Jest to przyrząd do pomiaru parametrów tranzystorów p-n-p i n-p-n zarówno małej jak i średniej mocy. Umożliwia pomiar prądu zerowego kolektora I_{CO} i współczynnika wzmocnienia prądowego β w układzie ze wspólnym emiterem. Pomiaru współ-

czynnika β dokonuje się w układzie mostkowym. Zakres od 0 do 100. Jako wskaźnik prądu zastosowano miliamperomierz o zakresach: 0,2 — 0,5 — 3 — 10 — 100 mA. W układzie przyrządu użyto 2 tranzystory (П10, П13А). Zasilanie z dwóch baterii o napięciu 6 V. Wymiary zewnętrzne przyrządu: 200×110×78 mm. Radio (radzieckie) 1961 r, Nr 3, str. 37.

7.4.15. Przyrząd do pomiaru diod i tranzystorów

Przyrząd umożliwia pomiary prądu wstecznego diod, prądów zerowych tranzystora do 200 μ A oraz współczynnika wzmocnienia prądowego β w układzie statycznym. Ponadto sprawdza się pracę tranzystora w układzie dynamicznym-generacyjnym. Wskaźnikami jakości tranzystora są neonówka i woltomierz diodowy. Wymiary zewnętrzne przyrządu: 150×100×45 mm. Zasilanie z baterii o napięciu 4 V. W układzie zastosowano diodę półprzewodnikową (П102) i neonówkę (MH-5). Radio (radzieckie) 1966 r, Nr 2, str. 54.

7.4.16. Uniwersalny przyrząd pomiarowy

Przyrząd ten jest przeznaczony dla radioamatorów zajmujących się konstruowaniem aparatury tranzystorowej. Pozwala mierzyć parametry diod półprzewodnikowych i tranzystorów, opór, a także prąd i napięcie stałe. Można nim mierzyć następujące parametry: prądy I_{CBO} , I_{CEO} , I_C w zakresie do 1000 μ A, współczynnik wzmocnienia prądowego β w zakresie do 400, prąd wsteczny, opór w kierunku przewodzenia i zaporowym diod półprzewodnikowych, opór oporników od 1 k Ω do 1 M Ω , prąd stały do 50 mA i napięcie stałe do 50 V. Wymiary zewnętrzne przyrządu: 240×127×80 mm. Zasilanie z baterii 4,5 V. Radio (radzieckie) 1966 r, Nr 10, str. 57.

7.4.17. Prosty przyrząd do badania tranzystorów

Przyrząd umożliwia pomiary zasadniczych parametrów tranzystorów p-n-p i n-p-n małej i dużej mocy. Prąd zerowy kolektora mierzy się w zakresie 0 — 100 — 1000 μ A. Współczynnik wzmocnienia prądowego ma również dwa zakresy: do 100 i powyżej 100. Ponadto przyrząd może być wykorzystany do pomiaru prądu stałego do 100 mA. Jako wskaźnik zastosowano mikroamperomierz 100 μ A/660 Ω z zerem pośrodku skali. Zasilanie układ z baterii o napięciu 3 V. Wymiary zewnętrzne przyrządu: 145×85×70 mm.

Radio (radzieckie) 1968 r, Nr 3, str. 49.

7.4.18. Przyrząd do pomiaru tranzystorów w wykonaniu radioamatorskim

Opisany przyrząd ma szerokie zastosowanie w praktyce radioamatorskiej. Pozwala on na przeprowadzenie następujących badań tranzystorów:

- 1) pomiar prądu zerowego kolektora I_{CE0} w zakresie 0÷1 mA,
- 2) pomiar wsp. wzmocnienia prądowego β w zakresie 0 — 100 — 200,
- 3) dobieranie par tranzystorów, przy $I_C = 0÷10$ mA,
- 4) pomiar prądu przewodzenia diody w zakresie 0÷5 mA,
- 5) pomiar prądu wstecznego diody w zakresie 0÷300 μ A.

W układzie przyrządu zastosowano mikroamperomierz magnetoelektryczny 50 μ A/3 k Ω oraz tranzystor typu OC824. Zasilanie z baterii 10 V. Obudowa przyrządu według pomysłu radioamatora.

Radio und Fernsehen 1962 r, Nr 15, str. 473.

7.4.19. Przyrząd do pomiaru tranzystorów mocy

Przyrząd umożliwia zmierzenie następujących parametrów: I_{CBO} , I_{CEO} , I_C , I_B , U_{BE} , U_{CE} , $U_{CE\max}$. Istnieje również możliwość zmierzenia parametrów czwórnikowych „h”. Wymiary zewnętrzne przyrządu: 240×170×130 mm. Zasilanie z baterii 7,5 V lub 90 V.

Przyrząd jest przewidziany do pomiaru podstawowych parametrów tranzystorów mocy z dokładnością dostateczną dla celów radioamatorskich. Dzięki wyposażeniu w przełącznik zmniejszający zakresy pomiarowe do jednej piątej, przyrząd można wykorzystać również do mierzenia tranzystorów małej mocy. Radio und Fernsehen 1963 r, Nr 17, str. 535.

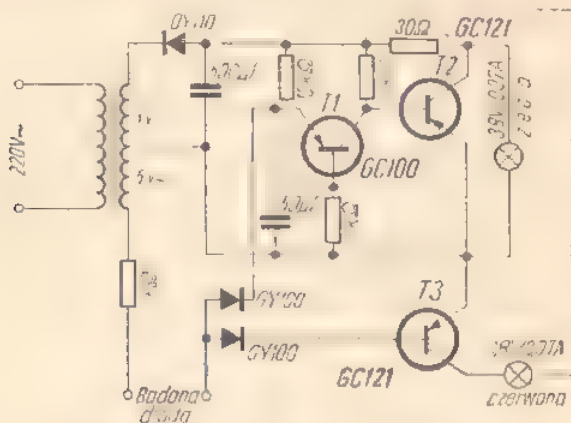
7.4.20. Przyrząd do badania diod półprzewodnikowych

Opisano tutaj konstrukcje bardzo prostego przyrządu do szybkiej kontroli stanu diody półprzewodnikowej oraz do określenia jej elektrod. Przyrząd jest wyposażony we wskaźnik optyczny (zarówka czerwona i zielona), który podaje następujące cztery informacje:

- 1) dioda jest połączona w układzie przewodzenia,
- 2) dioda jest połączona w układzie zaporowym,
- 3) dioda ma przerwę w doprowadzeniu elektrody,
- 4) dioda ma zwarcia.

Na rysunku 7-15 podano schemat ideowy przyrządu. W skład przyrządu wchodzi: wzmacniacz dwustopniowy (tranzystory T1 i T2), wzmacniacz jednostopniowy (tranzystor T3) i prostowniki

zasilające wzmacniacze oraz badaną diodę. Zasilanie przyrządu z sieci 220 V/50 Hz. Wymiary zewnętrzne: 111×74×57 mm. Radio und Fernsehen 1965 r, Nr 2, str. 53.



Rys. 7-15

Schemat ideowy przyrządu do badania diod półprzewodnikowych

7.4.21. Przyrząd do badania tranzystorów

Opis konstrukcyjny dotyczy przyrządu do szybkiej kontroli tranzystorów małej mocy. Przyrząd jest wyposażony we wskaźniki optyczne (żarówki), które podają następujące trzy informacje o stanie badanego tranzystora:

- 1) przekroczenie wartości granicznej prądu zerowego I_{CEO} ,
- 2) sprawdzenie pracy tranzystora w układzie wzmacniacza,
- 3) określenie orientacyjnej wartości współczynnika wzmocnienia prądowego.

Przyrząd składa się z trzech układów pomiarowych odpowiednio przełączanych. Użyto w nich 13 tranzystorów (7×GC100, 6×GC121) i 5 diod półprzewodnikowych (3×GY100, 2×OA625). Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz i z baterii 6 V. Wymiary zewnętrzne: 165×117×58 mm.

Radio und Fernsehen 1965 r, Nr 10, str. 309 oraz Nr 11, str. 341

7.4.22. Próbnik tranzystorów ze wskaźnikiem optycznym

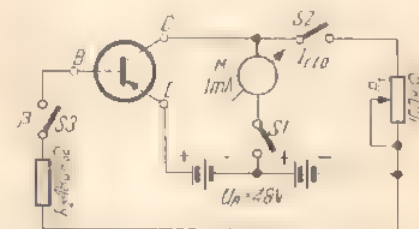
Próbnik taki umożliwia zmierzenie kilku podstawowych parametrów tranzystora z dokładnością wystarczającą przy pracach amatorskich. Pomiar prądu zerowego kolektora I_{Cz0} w zakresie 0,1÷1,5 mA. Pomiar współczynnika wzmocnienia prądowego β w

zakresie 10÷400. Pomiar oporu wejściowego w zakresie do 10 kΩ. Możliwe jest dobieranie par tranzystorów. Wskaźnikiem jest lampa żarowa 3,8 V/0,07 A. Ponadto przyrząd pozwala na przybliżone określenie współczynnika szumów za pomocą słuchawki. Układ próbnika obejmuje multiwibrator pracujący w zakresie częstotliwości 8÷10 Hz, układu pomiarowego oraz wzmacniacza z żarówką i słuchawką. W układzie zastosowano 3 tranzystory (zamiast typów podano wymagane wartości parametrów). Zasilanie z baterii 4,5 V.

Radio und Fernsehen 1965 r, Nr 22, str. 691.

7.4.23. Prosty przyrząd do pomiaru tranzystorów

W artykule opisano konstrukcję prostego przyrządu do szybkiego pomiaru podstawowych parametrów tranzystora: prądu zerowego kolektora I_{CEO} oraz współczynnika wzmocnienia prądowego β . Jak widać ze schematu ideowego na rys. 7-16, oba para-



Rys. 7-16. Schemat ideowy prostego przyrządu do pomiaru tranzystorów

metry mierzy się w układzie ze wspólnym emiterem. Zakres pomiaru I_{CEO} wynosi 0÷1 mA, zakres pomiaru β : 0÷100. Jako wskaźnik wykorzystano miliamperomierz prądu stałego o zakresie 1 mA. Wymiary zewnętrzne przyrządu: 100×77×35 mm. Zasilanie z baterii 4,8 V.

Radio und Fernsehen 1965 r, Nr 23, str. 725.

7.4.24. Przyrząd do sprawdzania diod i tranzystorów

Jest to prosty przyrząd do użytku w pracowni radioamatorskiej lub przy pracach serwisowych. Umożliwia zmierzenie najważniejszych parametrów tranzystorów p-n-p lub n-p-n oraz diod półprzewodnikowych. Pomiaru prądów zerowych I_{Cz0} , I_{CEO} , I_{Ez0} w zakresie do 10 i do 100 μ A. Pomiaru współczynnika wzmocnienia prądowego dokonuje się przez zmierzenie I_C i I_B oraz wyliczenie ze wzoru $\beta = \frac{I_C}{I_B}$. Dla diod półprzewodnikowych mierzy się prąd w kierunku przewodzenia i zaporowym. Przyrząd pozwala również określić wyprowadzenia diod i tranzystorów (je-

zeli są nieznane). Zasilanie z baterii 9 V. Układ przyrządu zmontowano na płycie czołowej o wymiarach 160×125×1 mm. Jako wskaźnik zastosowano mikroamperomierz magnetoelektryczny 10 μ A.

Funktechnik 1968 r, Nr 20, str. 782.

7.5. Woltomierze elektronowe

Parametry charakteryzujące woltomierze elektronowe:

Zakres mierzonych napięć — jest to taki zakres napięć, w którym woltomierz spełnia wymagania dotyczące jego dokładności.

Zakres częstotliwości mierzonych napięć — jest to taki zakres częstotliwości, w którym woltomierz spełnia wymagania związane z zakresem mierzonych napięć zmiennych oraz z dokładnością pomiaru.

Dokładność pomiaru — jest to największy dopuszczalny uchyb miernika, odniesiony do końcowej wartości zakresu pomiarowego. Zwykle określa się w procentach.

Opór wejściowy woltomierza — jest to opór zmierzony na zaciskach wejściowych woltomierza. Określa się w kiloomach lub w megaomach. Opór wejściowy powinien być jak największy, aby woltomierz nie obciążał źródła mierzonego napięcia. **Objaśnienie niektórych określeń:**

Detektor diodowy — układ, w którym zachodzi prostowanie za pomocą diody wielkiej częstotliwości i członu RC. Zależnie od sposobu włączenia członu RC rozróżniamy detektor równoległy i szeregowy.

Sonda pomiarowa — jest to element zawierający układ wejściowy woltomierza elektronowego (diodę prostowniczą lub dzielnik napięcia) i połączony z woltomierzem za pomocą kabla wielożyłowego.

Układ mostkowy — układ stosowany powszechnie w miernictwie elektrycznym. Składa się z czwórnika, w którym na jednej przekątnej znajduje się źródło prądu a na drugiej wskaźnik równowagi.

Wtórnik emiterowy — układ połączeń tranzystora ze wspólnym kolektorem OC. Znajduje zastosowanie w układach, w których jest wymagany duży opór wejściowy układu. Jego odpowiednikiem w układach lampowych jest wtórnik katodowy.

Wzmacniacz różnicowy — jest to wzmacniacz dwu lampowy ze sprzężeniem w katodzie, którego napięcie wyjściowe jest proporcjonalne do różnicy dwóch napięć wejściowych.

7.5.1. Woltomierz lampowy „Lavom I”

Przyrząd ten jest przystosowany do pomiarów napięcia stałego w zakresie 0,05÷1200 V, napięcia zmiennego m.cz. ($f = 30 \div 50\,000$ Hz) w zakresie 0,2÷1200 V, napięcia zmiennego w.cz. (do 130 MHz) w zakresie 0,05÷70 V, oporu w zakresie od 0,2 do 1000 M Ω oraz pojemności od 1 do 10 000 pF. Opory wejściowe: dla prądu stałego 11 M Ω , dla m.cz. 3 M Ω , dla w.cz. 1,5 M Ω . Dokładność pomiaru napięcia stałego 2%, napięcia zmiennego 3,5%.

Woltomierz lampowy pracuje w układzie mostkowym z lampą ECC85 jako prostownik przy pomiarach napięć m.cz. służy lampą 6×2II. Napięcia wielkiej częstotliwości mierzy się za pomocą sondy z diodą germanową DGC13. Zasilanie woltomierza z sieci 220 V/50 Hz. Wymiary zewnętrzne: 260×200×110 mm. Ciężar około 3,4 kg.

Radioamator i Krótkofalowiec 1962 r, Nr 8, str. 276.

7.5.2. Woltomierz lampowy

Sześć zakresów pomiarowych napięcia stałego od 1 V do 300 V. Dokładność pomiaru 3÷5% Opór wejściowy około 15 M Ω . Sześć zakresów pomiarowych napięcia zmiennego (do 1 MHz) od 1 V do 300 V. Pięć zakresów pomiarowych napięcia zmiennego (do 200 MHz) od 1 V do 100 V. Sześć zakresów pomiarowych oporu od 1 k Ω do 100 M Ω . Zasilanie przyrządu z sieci 220 V/50 Hz.

W woltomierzu zastosowano lampowy (ECC81) układ mostkowy z miernikiem o czułości 60 μ A i oporowym dzielnikiem napięcia. Do pomiaru napięć zmiennych do 1 MHz służy lampka EAA91, natomiast pomiary napięć do 200 MHz wykonuje się przy użyciu diody EA50 umieszczonej w specjalnej sondzie. Cały układ woltomierza jest wbudowany w skrzynkę metalową z przymocowaną do niej sondą pomiarową.

Radioamator i Krótkofalowiec 1967 r, Nr 4, str. 85.

7.5.3. Woltomierz lampowy

Opisany woltomierz lampowy jest przeznaczony do pomiaru napięcia stałego i zmiennego wielkiej częstotliwości. Przyrząd ma pięć zakresów pomiarowych: 1,5 V — 5 V — 15 V — 50 V — 150 V, a przy zastosowaniu zewnętrznego dzielnika może mierzyć napięcia do 1500 V. Dokładność pomiaru wynosi 2÷3%, przy częstotliwościach do 150 MHz. Opór wejściowy dla prądu stałego wynosi 25 M Ω , dla prądu zmiennego — 10 M Ω . Pojemność wejściowa — 7 pF. Zasilanie przyrządu z sieci 220 V/50 Hz, moc pobierana ok. 40 W. Wymiary zewnętrzne: 309×224×147 mm.

Układ woltomierza obejmuje detektor diodowy, wzmacniacz prądu stałego, układ z diodą kompensującą i zasilacz. Zastosowano cztery lampy elektronowe (2×2Д1С, 2×6Н2И) i prostownik selenowy

Radio (radzieckie) 1961 r, Nr 3, str. 53.

7.5.4. Woltomierz lampowy

Przyrząd ten ma siedem zakresów pomiarowych napięcia stałego (od 0 do 500 V). Dokładność pomiaru około 1%. Opór wejściowy 10 MΩ. Trzy zakresy pomiarowe napięcia zmiennego o częstotliwościach akustycznych (od 0 do 500 mV). Dokładność pomiaru ok. 4%. Opór wejściowy 50 kΩ. Pięć zakresów pomiarowych napięcia zmiennego (częstotliwość 20 Hz÷20 MHz) od 0 do 500 mV. Dokładność pomiaru ok. 2,5%. Opór wejściowy 50 kΩ. Pięć zakresów pomiarowych napięcia zmiennego (częstotliwość 20 MHz — 100 MHz) od 0 do 50 V. Dokładność pomiaru ok. 4%. Opór wejściowy 5 MΩ.

Woltomierz pracuje w układzie mostkowym. Wskaźnikiem jest mikroamperomierz magnetoelektryczny 50 μA. W układzie zastosowano 3 lampy elektronowe (6Д6А, 2×6Н16В) oraz 2 diody półprzewodnikowe (Д2Е, Д104) Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz, moc pobierana ok. 12 W. Wymiary zewnętrzne przyrządu: 220×118×102 mm.

Radio (radzieckie) 1966 r, Nr 11, str. 56.

7.5.5. Uniwersalny woltomierz lampowy

Przyrząd ma siedem zakresów pomiarowych napięcia stałego od 1 V do 1000 V. Dokładność pomiaru około 4%. Opór wejściowy 15 MΩ. Przy użyciu sondy wysokonapięciowej jest możliwość rozszerzenia zakresu pomiarowego do 30 kV. Dziesięć zakresów pomiarowych napięcia zmiennego m.c.z. (10 Hz÷300 kHz) od 10 mV do 1000 V. Dokładność pomiaru około 5%. Opór wejściowy 6÷10 MΩ. Pięć zakresów pomiarowych napięcia zmiennego w.c.z. (10 kHz÷200 MHz) od 1 V do 100 V. Opór wejściowy 0,4 MΩ. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz. Wymiary zewnętrzne przyrządu: 200×155×145 mm.

Woltomierz do pomiaru napięć stałych składa się z typowego układu mostkowego, trzystopniowego wzmacniacza oraz układu prostownikowego z mikroamperomierzem 100 μA/1 kΩ. Uzupełnieniem są trzy sondy pomiarowe. Jedna z dzielnikiem oporowym do pomiaru wysokich napięć, druga z wtórnikiem katodowym do pomiaru napięć zmiennych m.c.z. oraz trzecia z diodą prostowniczą do pomiaru napięć zmiennych w.c.z. W układzie woltomierza zastosowano 6 lamp elektronowych (EF804S, 2×

×EF806S, E80CF, 85A2, 5654), 5 diod półprzewodnikowych (OA182, OA150, 2×OA85, OA95) oraz 2 prostowniki selenowe. Funktechnik 1961 r, Nr 11, str. 395.

7.5.6. Tranzystorowy miliwoltomierz napięcia zmiennego

Przyrząd jest przeznaczony do pomiarów napięć zmiennych w układach wzmacniaczy m.c.z., magnetofonów i innych urządzeń pracujących w zakresie częstotliwości 20 Hz÷2 MHz. Cztery zakresy pomiarowe: 3, 10, 30, 100 mV. Opór wejściowy 500 kΩ. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz.

Miliwoltomierz składa się z przetwornika impedancji, dwustopniowego wzmacniacza, układu prostownikowego z mikroamperomierzem 100 μA oraz zasilacza stabilizowanego. W układzie zastosowano 4 tranzystory (3×OC170, AC153), 5 diod półprzewodnikowych (4×OA160, SZ9) oraz prostownik selenowy. Układ zmontowano na płytce z obwodami drukowanymi o wymiarach: 150×80×2 mm.

Funkschau 1966 r, Nr 6, str. 171.

7.5.7. Miliwoltomierz małej częstotliwości

Jest to przyrząd bardzo przydatny w pracowni radioamatorskiej. Ma osiem zakresów pomiarowych napięcia zmiennego: 0 — 6 mV — 30 mV — 120 mV — 600 mV — 3 V — 12 V — 60 V — 300 V. Impedancja wejściowa wynosi od 0,5 MΩ do 0,1 MΩ, zależnie od zakresu. Pasma częstotliwości: 20 Hz — 300 kHz — 3 dB. Dokładność pomiaru zależna od użytych oporników wzorcowych.

Układ miliwoltomierza obejmuje: dzielnik wejściowy, trzystopniowy wzmacniacz szerokopasmowy oraz właściwy układ pomiarowy z mikroamperomierzem 150 μA. Zastosowano trzy tranzystory (2×103NU70, 152NU70) i dwie diody półprzewodnikowe (2NN41) Zasilanie z baterii o napięciu 9 V, prąd pobierany 2,5 mA. Obudowa do zaprojektowania przez radioamatora. Amaterske Radio 1961 r, Nr 9, str. 249.

7.5.8. Mikrowoltomierz

Przyrząd ten jest bardzo przydatny radioamatorom przy budowie wzmacniaczy małej częstotliwości, wzmacniaczy wizji oraz przy innych pomiarach małych napięć w zakresie od 500 μV do 50 V, podzielonym na dwanaście podzakresów. Napięcia mierzy się w pasmie częstotliwości: 8 Hz÷250 kHz. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz poprzez stabilizator elektronowy.

Układ mikrowoltomierza zawiera wtórnik katodowy, dzielnik napięcia, trzystopniowy wzmacniacz i prostownik ze stabilizatorem elektronowym. Użyto siedem lamp elektronowych (5 \times 6Ж11, 6П11, 6Г11) i pięć diod półprzewodnikowych (Д2Д, 4 \times ДГ—Ц27). Przyrząd został zmontowany na dwóch chassis: na jednym układ pomiarowy, a na drugim zasilacz (wymiary: 150 \times 84 \times 40 mm). Radio (radzieckie) 1962 r, Nr 8, str. 54.

7.5.9. Miliwoltomierz na tranzystorach

Dla średnio zaawansowanych radioamatorów poleca się wykonanie miliwoltomierza do pomiaru zmiennych napięć w zakresie częstotliwości 10 Hz \div 30 kHz. Przyrząd ma dziesięć zakresów pomiarowych: 0 — 10 mV — 30 mV — 100 mV — 300 mV — 1 V — 3 V — 10 V — 30 V — 100 V — 300 V i zapewnia dokładność 5%. Opór wejściowy wynosi 1 \div 2 M Ω zależnie od zakresu, pojemność wejściowa nie przekracza 15 pF. Zasilanie przyrządu z baterii 6 V, prąd pobierany ok. 2,5 mA. Wymiary zewnętrzne: 180 \times 135 \times 35 mm.

Układ miliwoltomierza obejmuje wtórnik emiterowy, dzielnik napięcia, dwustopniowy wzmacniacz prądu stałego oraz układ pomiarowy z mikroamperomierzem 100 μ A. Zastosowano cztery tranzystory П14 oraz dwie diody półprzewodnikowe Д9Ж. Radio (radzieckie) 1963 r, Nr 3, str. 50.

7.5.10. Tranzystorowy miliwoltomierz

Jest to czuły przyrząd do pomiaru napięcia zmiennego w zakresie częstotliwości 15 Hz \div 200 kHz (-3 dB). Siedem zakresów pomiarowych: 1, 3, 10, 30, 300 mV, 1 V. Dodatkowy dzielnik napięcia umożliwia rozszerzenie zakresów ($\times 100$). Opór wejściowy 1 M Ω . Zasilanie z baterii 15 V, prąd pobierany ok. 70 mA.

Układ miliwoltomierza obejmuje dwa wtórniki emiterowe, dzielnik oporowy (tolerancja $\pm 5\%$), czterostopniowy wzmacniacz oraz układ prostownikowy z mikroamperomierzem 100 μ A. Zastosowano 7 tranzystorów (4 \times AC106B, 3 \times BSY44) i 2 diody półprzewodnikowe (BA100). Wymiary zewnętrzne przyrządu: 250 \times 130 \times 100 mm.

Funktechnik 1966 r, Nr 21, str. 661.

7.5.11. Voltomierz tranzystorowy z dużym oporem wejściowym

W artykule opisano konstrukcję voltomierza tranzystorowego, który można zbudować przy stosunkowo małym nakładzie kosztów. Duży opór wejściowy, wynoszący 3 M Ω \div 20 M Ω (zależnie

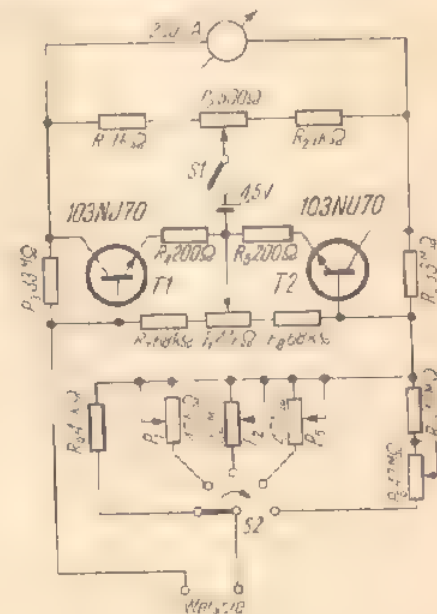
od zakresu), umożliwiła dokonywanie pomiarów w wysokoopornych układach. Sześć zakresów pomiarowych napięcia stałego i zmiennego od 0,5 V do 1000 V. Odpowiednia konstrukcja obwodu wejściowego zapewnia pomiary napięć zmiennych o częstotliwości do 30 kHz. Dokładność wskazań woltomierza około 2,5%.

Układ woltomierza obejmuje: wejściowy dzielnik napięcia, prostownik diodowy i wzmacniacz. Wskaźnikiem jest mikroamperomierz 50 μ A/3500 Ω . Zasilanie z baterii 4 V, prąd pobierany ok. 5,5 mA. Układ zmontowany na chassis o wymiarach: 55 \times 25 \times 5 mm. W układzie zastosowano 4 tranzystory (podano wymagane wartości parametrów) i cztery diody półprzewodnikowe (OA705).

Radio Fernsehen Elektronik 1968 r, Nr 19, str. 602.

7.5.12. Tranzystorowy voltomierz

Jest to przyrząd dla radioamatorów początkujących. Umożliwia on pomiary napięć stałych w układach, w których występują duże opory. Opór wejściowy woltomierza wynosi 100 k Ω /1 V. Pięć



Rys. 7-17. Schemat ideowy tranzystorowego voltomierza

zakresów pomiarowych napięcia: 0,5 V — 5 V — 20 V — 100 V — 500 V, dokładność wystarczająca do prac amatorskich.

Zastosowano tutaj układ mostkowy (rys. 7-17) z dwoma tranzystorami typu 103NU70. Wskaźnikiem jest mikroamperomierz

200 μ A. Zasilanie układu z baterii 4,5 V. Woltomierz został umieszczony w skrzynce bakelitowej o wymiarach: 135 \times 95 \times 60 mm.

Amatorskie Radio 1967 r, Nr 8, str. 229.

7.5.13. Tranzystorowy uniwersalny miliwoltomierz

Opisany przyrząd jest przeznaczony do pomiaru małych napięć i prądów w układach tranzystorowych. Ma osiem zakresów pomiarowych napięcia stałego: 0 — 10 — 30 — 100 — 300 mV — 1 — 3 — 10 — 30 V (opór wewnętrzny 1 M Ω /1 V) oraz siedem zakresów pomiarowych prądu stałego: 0 — 1 — 3 — 30 — 100 — 300 μ A — 1 — 3 mA (spadek napięcia 30 mV). Dokładność pomiaru około 3%. Zasilanie z baterii 13,5 V, prąd pobierany około 8 mA. Wymiary zewnętrzne przyrządu wynoszą: 192 \times 152 \times 100 mm. Ciężar ok. 1,9 kg.

Układ przyrządu zawiera wzmacniacz różnicowy dwustopniowy. Zasilanie wzmacniacza napięciem stabilizowanym diodą Zenera. Jako wskaźnik użyto mikroamperomierz 200 μ A. W układzie zastosowano cztery tranzystory (KF506) i diodę półprzewodnikową 2N70.

Amatorskie Radio 1968 r, Nr 5, str. 185.

7.5.14. Woltomierz lampowo-tranzystorowy

Woltomierz o bardzo dużym oporze wewnętrznym znajduje szerokie zastosowanie przy naprawach i uruchamianiu układów. Przyrząd ma siedem zakresów pomiarowych napięcia stałego od 0,5 V do 500 V. Dokładność pomiaru 4 \div 6%. Opór wejściowy 6 \div 50 M Ω w zależności od zakresu napięcia. Jako wskaźnik użyto mikroamperomierz magnetoelektryczny 100 μ A. Zasilanie woltomierza z dwóch baterii o napięciu 1,5 V i 8 V. W układzie zastosowano lampę elektronową typu 1П3Б, dwa tranzystory (МП42) oraz 2 diody półprzewodnikowe (Д808). Wymiary zewnętrzne przyrządu: 170 \times 160 \times 70 mm.

Radio (radzieckie) 1968 r, Nr 9, str. 39.

7.5.15. Miliwoltomierz — przystawka

Podano opis konstrukcyjny przystawki do dowolnego awometru, z zakresu prądu stałego 0,2 mA. Przystawka umożliwia pomiar napięć stałych w zakresach: 0 — 20 — 100 — 400 — 1000 mV — 10 V. Opór wejściowy około 5 M Ω /V. Względny błąd pomiaru nie przekracza 2%. Przystawka ma trzy napięcia kalibrujące (20, 40 i 1000 mV) do przecechowania miliamperomierza.

Napięcie mierzone, doprowadzone do przystawki, zostaje przemienione w napięcie zmienne, które po wzmocnieniu przetwarza się z powrotem w napięcie stałe — mierzone awometrem. W układzie zastosowano siedem tranzystorów (4 \times МП111, 3 \times МП41) i 2 diody półprzewodnikowe (Д810). Zasilanie przystawki z baterii 4,5 V, prąd pobierany 12 mA. Wymiary zewnętrzne przystawki: 150 \times 90 \times 60 mm.

Radio (radzieckie) 1969 r, Nr 6, str. 49.

7.5.16. Woltomierz lampowy napięcia stałego z omomierzem

Dziesięć zakresów pomiarowych napięcia od 30 mV do 1 kV. Opór wewnętrzny od 3 M Ω do 30 M Ω zależnie od zakresu. Wejście symetryczne i niesymetryczne. Siedem zakresów pomiarowych oporu od 10 Ω do 10 M Ω . Wymiary zewnętrzne przyrządu: 295 \times 210 \times 160 mm. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz, pobór mocy ok. 22 W.

Podstawowym elementem woltomierza lampowego jest symetryczny wtórnik katodowy wyposażony w dwie lampy długowieczne (E88CC). W obwodzie sprzężenia zwrotnego pracują dwie lampy typu E80F. Dzięki dużym zakresom pomiarowym i znacznemu oporowi wewnętrznemu woltomierz znajduje szerokie zastosowanie zarówno w pracowni radioamatorskiej jak i w laboratorium, szczególnie przy pomiarach układów tranzystorowych.

Funktechnik 1962 r, Nr 2, str. 53 oraz Nr 3, str. 85.

7.6. Różne przyrządy serwisowe

Przyrządy serwisowe, mające szerokie zastosowanie przy uruchamianiu i naprawie układów radioamatorskich, zależnie od przeznaczenia mogą być połączeniem dwóch lub kilku przyrządów pomiarowych, opisanych w poprzednich rozdziałach. W związku z tym, parametry charakteryzujące dany przyrząd serwisowy czytelnik znajdzie w rozdziałach dotyczących generatorów, oscyloskopów, mierników RLC, przyrządów do sprawdzania lamp i tranzystorów oraz woltomierzy elektronowych.

7.6.1. Uniwersalny miernik do pomiaru oporu napięcia i prądu

Konstrukcja tego miernika różni się od konwencjonalnej, ponieważ dokonuje się pomiarów metodą akustyczną przy użyciu słuchawek telefonicznych. Wykorzystuje się układ mostkowy, którego równowaga elektryczna jest sygnalizowana w słuchaw-

kach. Pomiar napięcia stałego i zmiennego od 10 mV do 1000 V w siedmiu podzakresach. Pomiar prądu stałego i zmiennego od 10 μ A do 1 A również w siedmiu podzakresach. Pomiar oporu w zakresie od 10 m Ω do 10 M Ω . Dokładność wskazań przyrządu może wynosić do 2%, zależnie od użytych elementów. Opór wejściowy woltomierza wynosi 20 k Ω na 1 V. Zasilanie przyrządu z sieci 220 V/50 Hz. W układzie zastosowano 2 lampy elektronowe (ECC81, ECC82) oraz diodę półprzewodnikową (TA21). Radioamator i Krótkofalowiec 1961 r, Nr 1, str. 6.

7.6.2. Uniwersalny przyrząd z omomierza

W artykule opisano konstrukcję uniwersalnego przyrządu pomiarowego, wykorzystując do tego celu omomierz typu OME-6. Przyrząd umożliwia zmierzenie następujących pięciu wielkości: Napięcia stałe od 0,3 V do 1500 V w dziewięciu podzakresach. Prąd stały od 90 μ A do 1,5 A w ośmiu podzakresach. Prąd zmienny od 7,5 mA do 7,5 A w siedmiu podzakresach. Zakres pomiaru oporu od 10 Ω do 2 M Ω . Przyrząd może być bardzo przydatny w wielu pracach radioamatorskich. Radioamator i Krótkofalowiec 1964 r, Nr 2, str. 52.

7.6.3. Rozszerzenie zakresów pomiarowych przyrządu „Lavo”

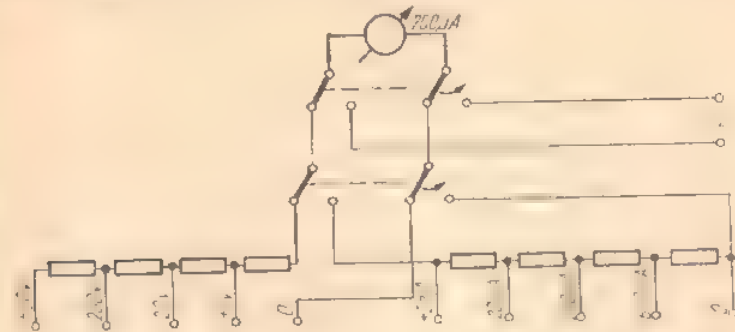
W celu rozszerzenia zastosowania przyrządu uniwersalnego „Lavo” został opracowany wzmacniacz tranzystorowy, który pozwala na zwiększenie oporu wewnętrznego woltomierza do 100 k Ω na 1 V (dla napięć stałych i zmiennych) oraz na rozszerzenie zakresu omomierza do 2 M Ω .

W przyrządzie „Lavo” dokonano pewnych przeróbek konstrukcyjnych układu elektrycznego oraz przeróbki obudowy polegającej na jej podwyższeniu, aby można było zmieścić wszystkie elementy wzmacniacza. W układzie wzmacniacza zastosowano 2 tranzystory (TG50) i dwie diody półprzewodnikowe (DOG63). Radioamator i Krótkofalowiec 1968 r, Nr 2, str. 37.

7.6.4. Woltoamperomierz początkującego radioamatora

Podstawowe pomiary przy pracach radioamatorskich, to zmierzenie napięcia i prądu stałego oraz oporu. W artykule podano opis konstrukcyjny prostego przyrządu, jaki może sobie wykonać niewielkim kosztem każdy początkujący radioamator. Woltoamperomierz (rys. 7-18) ma po cztery zakresy pomiarowe napięcia i prądu stałego. Również możliwe jest zmierzenie oporu przy dołączeniu baterii zasilającej. Jako wskaźnik w układzie został

zastosowany mikroamperomierz magnetoelektryczny 200 μ A. Wymiary zewnętrzne przyrządu są następujące: 135 \times 95 \times 60 mm. Amatorske Radio 1967 r, Nr 1, str. 5.



Rys. 7-18. Schemat ideowy prostego woltoamperomierza

7.6.5. Amperowoltomierz z dwoma tranzystorami

Przyrząd pozwala zmierzyć napięcie, prąd i opór z dokładnością wystarczającą do celów amatorskich. Przyrząd ma następujące zakresy pomiarowe:

- napięcia stałego od 10 mV do 1000 V (sześć podzakresów); opór wejściowy wynosi 150 k Ω /V i 15 M Ω , zależnie od zakresu,
- napięcia zmiennego od 10 V do 1000 V (pięć podzakresów); opór wejściowy wynosi 3 k Ω /V; zakres częstotliwości: 50 Hz \pm \pm 5 kHz,
- prądu stałego od 150 μ A do 1 A (sześć podzakresów),
- oporu od 10 Ω do 20 M Ω .

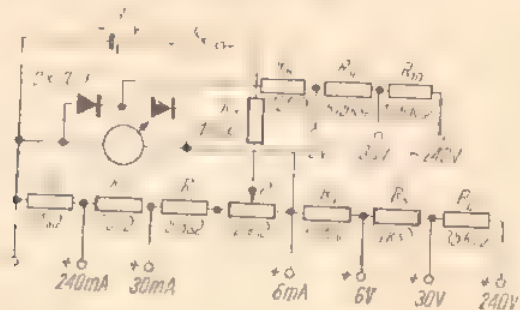
W przyrządzie zastosowano jako wskaźnik mikroamperomierz 150 μ A, poza tym dwa tranzystory (П13) i dwie diody półprzewodnikowe (Д9Д). Zasilanie z baterii 1,5 V. Wymiary zewnętrzne: 205 \times 130 \times 58 mm.

Radio (radzieckie) 1964 r, Nr 10, str. 45.

7.6.6. Woltoamperoomierz dla początkującego radioamatora

Opisano tutaj prosty przyrząd pomiarowy przydatny w pracowni początkującego radioamatora. W przyrządzie zastosowano jako wskaźnik miliamperomierz 2,5 mA/60 Ω . Zakresy przyrządu: dla prądu stałego — 6,30, 240 mA; dla napięcia stałego 6,30, 240 V; dla napięcia zmiennego — 6, 30, 240 V, dla oporu 10 Ω i 20 k Ω . Schemat ideowy woltoamperoomierza przedstawiono

na rys. 7-19. Wymiary zewnętrzne przyrządu $210 \times 105 \times 80$ mm
W układzie zastosowano 2 diody półprzewodnikowe (Д2Г).
Radio (radzieckie) 1966 r, Nr 10, str. 32.



Rys. 7-19. Schemat ideowy wielozakresowego woltamperomierza

7.6.7. Uniwersalny przyrząd pomiarowy

Przyrząd ten znajduje szerokie zastosowanie w pracowni radioamatora. Pozwala mierzyć napięcie stałe i zmienne w granicach od 100 mV do 600 V, prąd stały od 0,1 mA do 1 A, opór od 1 Ω do 100 M Ω oraz pojemność od 50 pF do 50 μ F. Opór wejściowy dla napięć stałych wynosi 12 M Ω , dla napięć zmiennych (50 Hz) — 3 M Ω /1 V. Oprócz tego przyrząd może być wykorzystany do pomiaru prądu zerowego kolektora i współczynnika wzmocnienia prądowego tranzystorów p-n-p małej mocy. W skład przyrządu wchodzi także generator m.cz. (1000 Hz), który można wykorzystać przy badaniach wzmacniaczy m.cz. Zastosowano 5 lamp elektronowych (6Д6А, 2 \times 6Н1Б, 2 \times 6Ж1Б) i 6 diod półprzewodnikowych (4 \times Д7Ж, Д7А, Д2Е). Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz. Wymiary zewnętrzne przyrządu: $200 \times 150 \times 100$ mm.

Radio (radzieckie) 1966 r, Nr 4, str. 48.

7.6.8. Tranzystorowy amperowoltmierz

Amperowoltmierz jest przyrządem o prostej konstrukcji, zbudowany przy użyciu typowych elementów. W przyrządzie zastosowano jako wskaźnik mikroamperomierz 100 μ A/678 Ω .

Zakresy pomiarowe przyrządu dla prądu stałego — 0,1, 1, 10, 100, 1000 mA, dla napięcia stałego i zmiennego — 3, 10, 100, 300, 1000 V, dla oporu — 1, 10, 100 k Ω , 1, 10 M Ω . Dokładność wskazań ok. 4%. Zasilanie z baterii 1,5 V. Wymiary zewnętrzne przyrządu $235 \times 135 \times 74$ mm.

Radio (radzieckie) 1968 r, Nr 10, str. 42.

7.6.9. Amatorski przyrząd o szerokim zastosowaniu

W celu umożliwienia radioamatorom przeprowadzenia w swej pracowni szeregu niezbędnych badań i pomiarów, została zaprojektowana uniwersalna aparatura, złożona z kilku przyrządów:

- 1) miernika prądu stałego od 50 μ A do 2,5 A w 7 podzakresach,
- 2) miernika napięcia stałego od 0,3 V do 300 V w 7 podzakresach,
- 3) próbnika sygnału małej, średniej i wielkiej częstotliwości,
- 4) opornika i kondensatora dekadowego (22 wartości C i R),
- 5) generatora m.cz. o zakresie częstotliwości 10 Hz ÷ 20 kHz i napięciu regulowanym do 1 V,
- 6) przyrządu do pomiaru tranzystorów (parametry I_{CE0} , β),
- 7) wysokooporowego próbnika obwodu.

Zasilanie przyrządu z baterii o napięciu 18 V i 6 V. W układzie zastosowano 8 tranzystorów (7 \times OC811, OC825) oraz 8 diod półprzewodnikowych (2 \times OA646, 4 \times OA605, OA705, OY104). Obudowa do zaprojektowania przez radioamatora.
Radio und Fernsehen 1962 r, Nr 18, str. 569.

7.6.10. Próbnik sygnału

W artykule opisano prosty układ próbnika sygnału, przeznaczonego dla radioamatorów początkujących. Przyrząd jest trzystopniowym wzmacniaczem małej częstotliwości, wyposażonym dodatkowo w sondę z detektorem wielkiej częstotliwości. Wskaźnikiem sygnału jest głośnik. Zastosowanie próbnika jest bardzo szerokie przy sprawdzaniu, strojeniu i badaniach różnego rodzaju układów radioamatorskich. W próbniku sygnału zastosowano cztery tranzystory (2 \times 106NU70, OC72, 101NU71) i diodę półprzewodnikową 1NN41. Zasilanie z baterii 9 V. Próbnik sygnału zmontowano na płycie bakelitowej o wymiarach: $135 \times 95 \times 60$ mm. Sondę w.cz. można zmontować w obudowie od zepsutego kondensatora elektrolitycznego.

Amaterske Radio 1967 r, Nr 9, str. 262.

7.6.11. Uniwersalny przyrząd serwisowy

Uniwersalny przyrząd serwisowy znajduje szerokie zastosowanie przy naprawach i uruchamianiu odbiorników radiowych, jak też i przy innych układach radioamatorskich. Składa się z trzech niezależnych przyrządów w jednej obudowie: próbnika sygnału, generatora sygnału oraz próbnika obwodu. Próbnik sygnału jest wyposażony w dwie sondy dla wielkiej i małej częstotliwości oraz wzmacniacz z głośnikiem. Generator sygnału o częstotliwości podstawowej ok 1000 Hz jest wyposażony w

regulację napięcia wyjściowego. Próbник obwodu jest wyposażony w zarówno wskaźnikową. Wymiary zewnętrzne przyrządu $148 \times 105 \times 80$ mm. Zasilanie z baterii 6 V. W układzie zastosowano 6 tranzystorów (2 \times OC70, OC71, OC72, 2 \times OC602). Funktechnik 1959 r, Nr 3, str. 77.

7.6.12. Próbник sygnału „Minitest”

Próbnik jest przyrządem bardzo przydatnym przy naprawie i uruchamianiu układów radioamatorskich, szczególnie odbiorników radiowych. Składa się z sondy-detektora oraz trzystopniowego wzmacniacza małej częstotliwości. Dwa wejścia dla napięcia 1 mV i 25 mV. Wskaźnik sygnału optyczny (oko magiczne) oraz akustyczny (głośnik). Moc wyjściowa około 3 W. W układzie próbniaka sygnału zastosowano 3 lampy elektronowe (EF804, ECL86, EM84), diodę półprzewodnikową (OA150) oraz prostownik selenowy. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz, moc pobierana około 40 W. Wymiary zewnętrzne obudowy: $300 \times 200 \times 100$ mm. Funktechnik 1965 r, Nr 2, str. 57.

7.6.13. Uniwersalny przyrząd do badania układów małej częstotliwości

Przeznaczeniem przyrządu jest zdejmowanie charakterystyk wzmacniacza, pomiar zniekształceń nieliniowych i poziomu przydźwięku, a także pomiary związane z uruchamianiem i naprawą różnych układów małej częstotliwości. Przyrząd składa się z generatora akustycznego o zakresie częstotliwości 20 Hz \div 200 kHz i napięciu wyjściowym regulowanym od 0,1 mV do 10 V, miliwoltomierza o zakresie 2 mV \div 300 V, filtru-analizatora harmonicznego 600 Hz, 1200 Hz, 3000 Hz, oraz wzorcowego miliwoltomierza do pomiaru napięcia na wejściu filtru (czułość 200 mV, dokładność ± 1 dB w zakresie częstotliwości 100 Hz \div 5 kHz).

W przyrządzie zastosowano 10 lamp elektronowych (5 \times 6Φ11H, 6C6B, 2 \times 6H3Π, 6Ж1Б, 6C19Π), 3 tranzystory (Π217, Π201, Π116) oraz 16 diod półprzewodnikowych (4 \times Д305, 4 \times Д226, 6 \times Д111, Д815Б, Д817Б). Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz. Wymiary zewnętrzne: $300 \times 230 \times 220$ mm. Ciężar ok. 8 kg. Radio (radzieckie) 1966 r, Nr 12, str. 50.

7.6.14. Uniwersalny przyrząd radioamatora

Opisany przyrząd może być wykorzystany jako woltomierz lampowy, próbnik sygnału oraz wzmacniacz małej częstotliwości. Woltomierz lampowy umożliwia pomiary napięć zmiennych w zakresie 1 mV \div 300 V przy częstotliwościach od 16 Hz do

25 kHz. Opór wejściowy wynosi 1,2 MΩ. Dokładność wskazań (zależna od użytych elementów) stanowi około 10%.

Przy zastosowaniu przyrządu jako próbniaka sygnału, korzystamy ze wzmacniacza pomiarowego, do którego zostaje dołączony stopień końcowy wraz z głośnikiem kontrolnym. Do badania układów sygnałem w.cz. zmodulowanym służy specjalna sonda.

Jeżeli przyrząd wykorzystujemy jako wzmacniacz małej częstotliwości, to zamiast głośnika kontrolnego należy dołączyć szerokopasmowy głośnik wysokiej jakości. Wskaźnik woltomierza lampowego służy wówczas do kontroli wysterowania wzmacniacza.

W uniwersalnym przyrządzie zastosowano 4 lampy elektronowe (EF86, EC92, EL84, EZ80) i 5 diod półprzewodnikowych (OA705, 4 \times OY645). Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz. Wymiary zewnętrzne obudowy: $208 \times 158 \times 102$ mm. Radio und Fernsehen 1963 r, Nr 20, str. 631.

7.6.15. Przyrząd uniwersalny

Opisany przyrząd może znaleźć szerokie zastosowanie w pracowni radioamatorskiej jako generator sygnałów, generator akustyczny, zasilacz oraz próbnik obwodu.

Generator sygnałów pracuje na sześciu częstotliwościach: 160 kHz dla zakresu długofalowego, 460 kHz — częstotliwość pośrednia AM, 540 kHz i 1,5 MHz dla zakresu średniofalowego, 1,5 MHz dla zakresu fal krótkich, oraz 10,7 MHz — częstotliwość pośrednia dla UKF.

Z generatora akustycznego otrzymujemy sygnał o częstotliwości 400 Hz i regulowanej amplitudzie, który może być wykorzystany do zmodulowania amplitudy napięcia z generatora sygnałów.

Zasilacz dostarcza napięcie stałe 250 V przy maksymalnym prądzie 100 mA oraz napięcie zmienne 6,3 V/3 A.

Próbnik obwodu składa się z głośnika kontrolnego oraz dołączanego miernika mocy wyjściowej.

W układzie przyrządu zastosowano 7 lamp elektronowych (3 \times ECC85, EF80, EF85, EC92, 15OC2), diodę półprzewodnikową (OA81) oraz prostownik selenowy. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz. Wymiary zewnętrzne: $350 \times 170 \times 130$ mm. Ciężar około 5,6 kg. Funkschau 1966 r, Nr 4, str. 113.

8. Źródła zasilania

Rozdział zawiera informacje dotyczące konstrukcyjnych rozwiązań źródeł zasilania, jak np. zasilacze do odbiorników radiowych i telewizyjnych, zasilacze laboratoryjne, przetwornice, prostowniki do ładowania akumulatorów, stabilizatory i transformatory zasilające.

Parametry charakteryzujące źródła zasilania:

Napięcie wyjściowe — jest to napięcie zmierzone na zaciskach wyjściowych źródła zasilania. Zależy od rodzaju źródła zasilania, napięcie wyjściowe może być stałe lub zmienne, regulowane lub nieregulowane.

Prąd obciążenia — jest to maksymalny prąd, jaki źródło zasilania może dostarczyć do obciążenia.

Współczynnik tętnień — jest to ilościowa charakterystyka napięcia tętniącego na wyjściu zasilacza z prostownikiem. Określa się (w procentach) stosunkiem amplitudy pierwszej harmonicznej składowej zmiennej napięcia wyprostowanego do jego składowej stałej.

Współczynnik stabilizacji — jest to ilościowa charakterystyka wahań napięcia wyjściowego źródła zasilania. Określa się jako stosunek procentowej zmiany napięcia sieci do procentowej zmiany napięcia wyjściowego na obciążeniu.

Objaśnienie niektórych określeń:

Generator samowzbudny — generator nie wymagający do wzbudzenia drgań zewnętrznej zmiennej s.e.m. Generator samowzbudny ma dodatkowy obwód za pomocą którego drgania z obwodu anodowego są doprowadzone w odpowiedniej fazie do obwodu siatkowego tej samej lampy.

Przetwornica tranzystorowa — jest to urządzenie przeznaczone do przekształcania prądu stałego o niskim napięciu w prąd stały o wysokim napięciu. Składa się z generatora zmiennego napięcia impulsowego i prostownika.

Stabilizator elektroniczny — jest to układ utrzymujący napięcie wyjściowe na stałym poziomie, przez wykorzystanie zmiennego oporu lampy próżniowej.

Stabilizator ferorezonansowy — jest to układ stosowany do stabilizacji napięcia zmiennego. Utrzymuje z dużą dokładnością stałą wartość napięcia wyjściowego, lecz jest czuły na zmiany częstotliwości sieci. Konstrukcja stabilizatora jest oparta na wykorzystaniu zjawiska rezonansu napięcia, lub rezonansu prądu.

Układ przeciwsobny — jest to układ zawierający dwie lampy lub dwa tranzystory, które w stosunku do prądu stałego są połączone równolegle, zaś w stosunku do prądu zmiennego szeregowo.

8.1. Zasilacze do odbiorników radiowych i telewizyjnych

8.1.1. Zasilacz odbiornika z sieci prądu zmiennego

Książka zapoznaje początkujących radioamatorów z samodzielną budową zasilacza sieciowego, dostarczającego napięcie zmienne 6,3 V/0,75 A i napięcie stałe 120 V/25 mA. Napięcie stałe otrzymuje się z prostownika w układzie mostkowym (cztery diody półprzewodnikowe DZG7), filtracja napięcia za pomocą układu RC. Zasilacz został zmontowany w obudowie o wymiarach: 160×80×68 mm. Omówiono również kilka różnych przykładów zasilaczy.

Prokurat W.: „Zasilacz odbiornika z sieci prądu zmiennego”, PWT Warszawa, 1961 r.

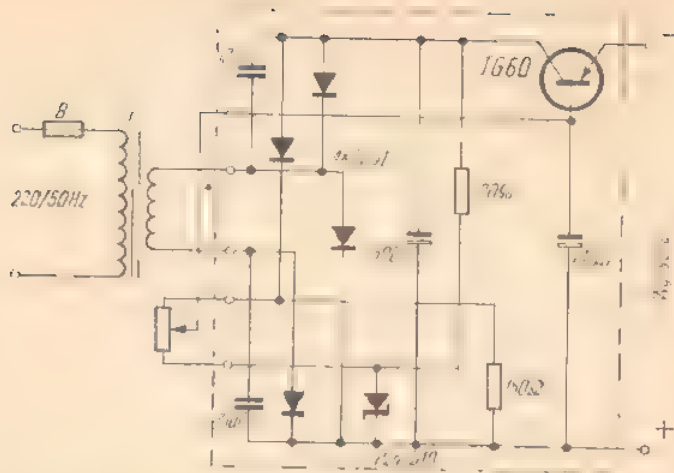
8.1.2. Zasilacz sieciowy do odbiorników tranzystorowych

Opisany zasilacz sieciowy składa się z prostownika w układzie Graetza i stabilizowanego regulatora napięcia (rys. 8-1). Może służyć do zasilania najczęściej spotykanych u nas odbiorników tranzystorowych. Napięcie wyjściowe regulowane od 6 V do 9 V. Maksymalny prąd pobierany 100 mA. Kompletny zasilacz jest umieszczony w pudełku z masy plastikowej. Do łączenia zasilacza z odbiornikiem tranzystorowym przewidziano sznur zakończony wtyczką od miniaturowej słuchawki. W układzie użyto 4 diody prostownicze (DZG-1), diodę Zenera (DZ41D10) oraz tranzystor (TG60).

Radioamator i Krótkofalowiec 1968 r, Nr 1, str. 7.

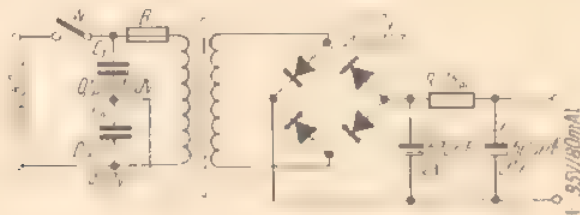
8.1.3. Zasilacz do odbiornika tranzystorowego

Prosty zasilacz sieciowy, którego schemat ideowy przedstawiono na rys. 8-2, można zastosować do odbiornika tranzystorowego. Pełnokresowy mostkowy układ prostowania wytwarza napięcie



Rys. 8-1

Schemat ideowy zasilacza sieciowego do odbiorników tranzystorowych



Rys. 8-2

Schemat ideowy prostego zasilacza do odbiornika tranzystorowego

wyjściowe 9,5 V przy maksymalnym prądzie obciążenia 80 mA. Zmiany prądu obciążenia w granicach 11÷80 mA powodują wahania napięcia wyjściowego nie większe od 2,5 V. Współczynnik tętnień poniżej 0,6%. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz, moc pobierana 4 W. W układzie zastosowano 4 diody półprzewodnikowe (DZG7).

Radio (radzieckie) 1967 r, Nr 2, str. 54.

8.1.4. Zasilacz do tranzystorowego nadajnika lub odbiornika

Opisano prosty układ zasilacza sieciowego który składa się z prostownika w układzie mostkowym oraz układu filtrującego-stabilizującego z tranzystorem. Napięcie wyjściowe wynosi 18 V

przy maksymalnym prądzie obciążenia 200 mA. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz. Układ zasilacza został zmontowany na płytce z obwodami drukowanymi (wymiary: 145×55×2 mm). Użyto cztery diody półprzewodnikowe (KY702) i tranzystor (5NU72).
Amatorske Radio 1968 r, Nr 7, str. 273.

8.1.5. Zasilacz do telewizora

Konstrukcja zasilacza opiera się na układzie beztransformatorowym, przy zastosowaniu diod półprzewodnikowych jako elementów prostujących. Opisany zasilacz dostarcza trzech napięć stałych: 150 V, 300 V, 450 V oraz napięcie zmienne zarzenia 6,3 V. Moc pobierana z sieci wynosi około 100 W. Filtrację napięć wyprostowanych uzyskuje się za pomocą układów z dławikami i kondensatorami elektrolitycznymi. W układzie zasilacza zastosowano 10 diod półprzewodnikowych (ДГ-1Ц24). Obudowa zasilacza do zaprojektowania przez radioamatora.

Radio (radzieckie) 1961 r, Nr 2, str. 35.

8.2. Zasilacze laboratoryjne

8.2.1. Niskonapięciowy zasilacz stabilizowany

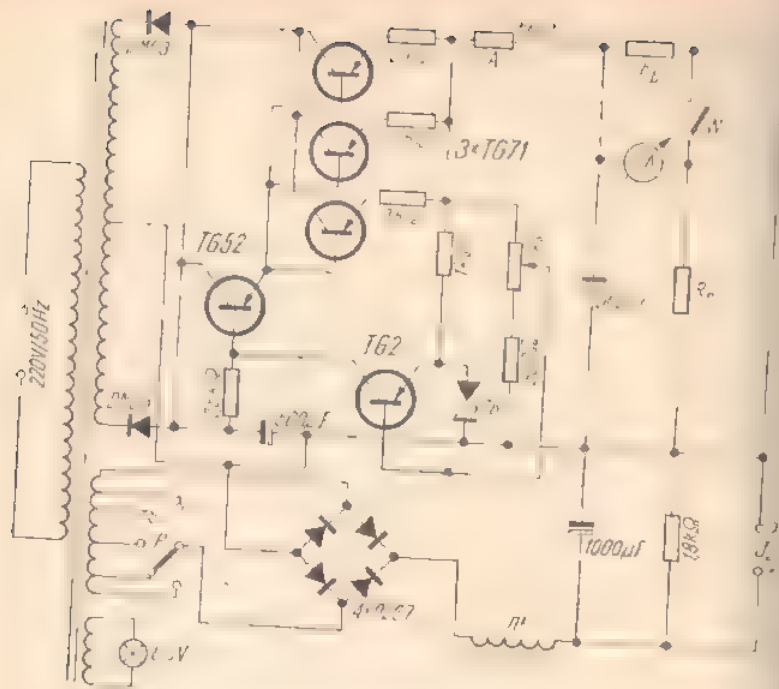
Opisany przyrząd jest przeznaczony do zasilania układów tranzystorowych i ma dwa napięcia wyjściowe. Jedno z nich U_1 jest stabilizowane elektronowo z płynną regulacją napięcia od 6 V do 18 V. Maksymalny prąd obciążenia wynosi 1,5 A. Napięcie tętnień nie przekracza 200 mV przy pełnym obciążeniu. Natomiast drugie napięcie wyjściowe U_2 jest niestabilizowane i ma regulację skokową od 1,3 V do 9 V. Schemat ideowy zasilacza pokazano na rys. 8-3. W układzie zastosowano 5 tranzystorów (TG52, TG2, 3 - TG71) i 5 diod półprzewodnikowych (4×DZG7, SZ6).

Radioamator i Krićkofalowiec 1964 r, Nr 2, str. 32

8.2.2. Zasilacz stabilizowany

Opisany zasilacz stabilizowany można stosować zarówno do prac eksperymentalnych jak też i do zasilania tranzystorowego urządzenia. Wyjściowe napięcie stałe jest regulowane od 3 V do 3 V przy prądzie obciążenia do 5 A. Moc pobierana z sieci przy pełnym obciążeniu wynosi ok 50 W.

Zasilacz składa się z prostownika diodowego oraz układu stabilizacji elektronowej. Zastosowano tu dziewięć diod półprze-



Rys. 8-3. Schemat ideowy zasilacza stabilizowanego do układów tranzystorowych

wodnikowych (4×D305, 2×D9D, 3×D808) i pięć tranzystorów (П4Б, П201, 3×П15). Układ został zmontowany na płytce bakelitowej o wymiarach: 155×43×1,2 mm. Radio (radzieckie) 1964 r, Nr 9, str. 43.

8.2.3. Zasilacz napięcia stabilizowanego

W artykule podano jeszcze jedną wersję zasilacza stabilizowanego, przeznaczonego do tranzystorowych układów radioamatorskich. Zasilacz dostarcza dwóch stałych napięć stabilizowanych. Jedno ma stałą wartość 9,1 V przy maksymalnym prądzie obciążenia 0,05 A. Drugie jest regulowane od 6 V do 30 V, a maksymalny prąd obciążenia wynosi 1 A. Współczynnik stabilizacji - 200. Zasilacz jest wyposażony w miernik napięcia wyjściowego (zakresy: 10 V i 40 V) oraz miernik prądu obciążenia (zakresy: 1 mA, 10 mA, 0,1 A i 1 A). W układzie zastosowano trzy tranzystory (OC26, GC500, OC76) i siedem diod półprzewodnikowych

(4×42NP75, 13NP70, 4NZ70, 1NZ70). Wymiary zewnętrzne zasilacza wynoszą: 200×170×120 mm, ciężar ok. 1,5 kg. Amatorske Radio 1966 r, Nr 3, str. 10 oraz Nr 4, str. 7.

8.2.4. Tranzystorowy zasilacz stabilizowany

Przyrząd znajduje zastosowanie w pracowniach radioamatorskich i warsztatach do zasilania układów tranzystorowych. Napięcie wyjściowe regulowane w zakresie 2÷13 V. Elektroniczna stabilizacja napięcia od wahań sieci i obciążenia. Maksymalny prąd obciążenia 1,2 A. Zasilacz jest wyposażony w miernik napięcia i prądu oraz w układ zabezpieczający przed zwarcieniem lub przeciążeniem. W układzie zastosowano 7 tranzystorów (2×OC26, 2×OC72, 3×OC71), diodę Zenera (ZL18) i 2 prostowniki selenowe. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz, moc pobierana ok. 18 W. Wymiary zewnętrzne: 210×150×135 mm. Funktechnik 1962 r, Nr 15, str. 515.

8.2.5. Tranzystorowy zasilacz stabilizowany

Przeznaczeniem jego jest zasilanie układów tranzystorowych. Napięcie wyjściowe regulowane skokowo-ciągłe w granicach od 0,5 do 12,5 V. Przy zmianach napięcia sieci o 10% wahania napięcia wyjściowego nie przekraczają 10 mV. Maksymalny pobór prądu z zasilacza wynosi 3 A, tętnienia około 5 mV, opór wewnętrzny 0,008 Ω. Zasilacz jest wyposażony w miernik napięcia i prądu oraz w elektroniczny układ zabezpieczający przed zwarcieniem lub przeciążeniem. W układzie zasilacza zastosowano 10 tranzystorów (4×OC837, OC821, 2×OC811, 3×OC816) oraz 15 diod półprzewodnikowych (4×OY120, 4×OY101, 4×OY911, ZL12, ZL16, Z6). Obudowa do zaprojektowania. Radio und Fernsehen 1964 r, Nr 2, str. 56.

8.2.6. Niskonapięciowy zasilacz stabilizowany

Przeznaczeniem tego zasilacza jest zasilanie układów tranzystorowych. Napięcie wyjściowe regulowane w zakresie od 0,5 V do 15 V. Stabilizacja 0,1%. Maksymalny pobór prądu 1,2 A. Tętnienia około 5 mV. Opor wewnętrzny 1 Ω. Zasilacz jest wyposażony w elektroniczny układ zabezpieczający przed zwarcieniem lub przeciążeniem oraz w miernik prądu i napięcia. W układzie zasilacza zastosowano 8 tranzystorów (3×LD835, 4×LC824, LD830), 3 diody półprzewodnikowe (OA625, SZ518, SZ515) i 2 prostowniki selenowe. Wymiary zewnętrzne zasilacza: 300×200×100 mm. Radio Fernsehen Elektronik 1968 r, Nr 18, str. 564.

8.2.7. Zasilacz stabilizowany o stabilności lepszej niż 0,05%

Zasilacz jest urządzeniem laboratoryjnym przeznaczonym do zasilania wzmacniaczy prądu stałego lub innych układów wymagających napięcia stabilizowanego. Napięcie wyjściowe dodatnie +200 V oraz napięcie ujemne -150 V charakteryzują się współczynnikiem stabilizacji lepszym od 0,05% przy zmianach napięcia sieci od 180 V do 230 V i zmianach obciążenia od zera do 40 mA. Tętnienia nie przekraczają 30 mV. W układzie zasilacza użyto 8 lamp elektronowych (2×EL84, 2×EF86, 2×ECC83 SG4S, StR70/6) oraz diody półprzewodnikowe typu DZG7. Radioamator i Krótkofalowiec 1964 r, Nr 11, str. 267.

8.2.8. Stabilizowany zasilacz lampowy

Jest to uniwersalny zasilacz przydatny w pracowni radioamatorskiej. Zasilacz dostarcza napięcie zmiennych 2×6,3 V lub 12 V przy obciążeniu do 5 A oraz napięcia 120 V przy prądzie do 1,5 A. Stałe stabilizowane napięcia są regulowane w zakresie od 20 do 450 V (prąd obciążenia do 120 mA) i w zakresie od 20 do 100 V (prąd obciążenia do 10 mA). Pomiar napięć stałych za pomocą woltomierza o zakresach: 150, 300 i 450 V. Do pomiaru prądu stałego służy mihamperomierz o zakresach: 15 i 150 mA. W układzie zasilacza zastosowano sześć lamp elektronowych (EZ81, 2×EL34, ECF82, EF86, SG2S) i pięć diod półprzewodnikowych (4×DZG7, D808). Obudowa do zaprojektowania przez radioamatora.

Radioamator i Krótkofalowiec 1969 r, Nr 6, str. 145.

8.2.9. Zasilacz uniwersalny

Konstrukcja uniwersalnego zasilacza jest specjalnie przewidziana do zastosowania w pracowni radioamatorskiej. Zasilacz dostarcza następujące napięcia zmienne:

110; 127; 220 V — max obciążenie 1 A,
6,3 V — max obciążenie 1,5 A,
2,7; 5; 7; 9 V — maksymalne obciążenie 3,5 A,
10 V — max obciążenie 5 A,

oraz następujące napięcia stałe:

250 V — max obciążenie 100 mA,
90 V — max obciążenie 45 mA,
1,2—2 V — max obciążenie 0,5 A.

Do kontroli napięć służą dwa woltomierze. W układzie zasilacza zastosowano 12 diod półprzewodnikowych (4×ДГ-II27, 4×ДГ-II23, 4×ДГ-II21).

Radio (radzieckie) 1961 r, Nr 2, str. 52.

8.2.10. Uniwersalny blok zasilania

Uniwersalny zasilacz znajdzie zastosowanie w każdej pracowni radioamatorskiej i laboratorium szkolnym. Zasilacz dostarcza następujące napięcia zmienne:

0 — 250 V — max obciążenie 1,2 A,
127 V — max obciążenie 2 A,
220 V — max obciążenie 1,2 A,
6,3 V, 15 V, 8,7 V — max obciążenie odpowiednio 5 A, 3 A, 4 A

oraz napięcia stałe:

0 — 300 V — max obciążenie 0,25 A,
6 V, 12 V — max obciążenie odpowiednio 5 A, 2,5 A.

Maksymalna moc obciążenia zasilacza wynosi 0,5 kW. Do kontroli napięć służą dwa woltomierze, a prąd stały mierzy się amperomierzem. W układzie zastosowano tranzystor typu П208, dwie diody półprzewodnikowe (Д7Ж) i prostownik selenowy. Wymiary zewnętrzne zasilacza: 250×190×155 mm. Radio (radzieckie) 1964 r, Nr 6, str. 55.

8.2.11. Zasilacze napięcia siatkowego

Podano tutaj opisy konstrukcyjne dwóch źródeł napięcia stałego ujemnego, które znajdują zastosowanie do zasilania siatek sterujących w lampach elektronowych uruchamianych układów radioamatorskich.

Pierwszy z zasilaczy dostarcza napięcia regulowanego od 0 do -85 V w trzech podzakresach. Regulacja napięcia skokowo-ciągła. Stabilizacja 3%. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz. Wymiary zewnętrzne obudowy: 148×105×80 mm. W układzie zasilacza użyto stabilizatora 85A2 oraz diodę krzemową OY5067.

Drugi zasilacz jest źródłem napięcia regulowanego w zakresie od 0 do -18 V, maksymalny prąd obciążenia 3 mA. Zasilacz pracuje w układzie przetwornicy tranzystorowej, przetwarzającej napięcie stałe z baterii 4,5 V na napięcie zmienne 24 V, które z kolei zostaje wyprostowane i stabilizowane za pomocą diody Zenera. W układzie użyto tranzystora (OD604), diody krzemowej (OY5061) oraz diody Zenera (Z18). Wymiary zewnętrzne obudowy wynoszą: 148×105×80 mm. Funktechnik 1981 r, Nr 6, str. 187.

obciążenia od 1 A do 10 A, oraz z układu do pomiaru oporu i pojemności. Trzy zakresy pomiaru oporów od 0 do 500 k Ω i trzy zakresy pomiaru pojemności od 0 do 0,5 μ F. Jako wskaźnik użyto miliamperomierza o zakresie 3,5 mA. Wymiary zewnętrzne urządzenia: 380 \times 220 \times 130 mm. Ciężar ok. 6,5 kg.

Radio und Fernsehen 1967 r, Nr 20, str. 618.

8.3. Przetwornice

8.3.1. Tranzystorowe przetwornice napięcia

W artykule omówiono zasadę działania przetwornicy tranzystorowej, pracującej w układzie generatora samowzbudnego połączonego z prostownikiem. Podano również sposób obliczenia przetwornicy, oraz dwa przykłady rozwiązań konstrukcyjnych. Jeden dotyczy przetwornicy tranzystorowej o zastosowaniu uniwersalnym. Napięcie wejściowe stałe 12 V przetwarza się na napięcie również stałe, ale o wartości 120 V. Moc obciążenia 10 \div 12 W. Sprawność około 85%. Ciężar przetwornicy w metalowej obudowie wynosi około 0,3 kg. Zastosowano cztery tranzystory (2 \times П203, 2 \times П4) i cztery diody półprzewodnikowe (ДГ-Ц27).

Drugim przykładem jest przetwornica do zasilania magnetofonu lub gramofonu elektrycznego. Przetwarza ona napięcie stałe 12 V na napięcie zmienne o przebiegu impulsów prostokątnych 220 V/50 Hz. Moc wyjściowa 100 W. Wymiary zewnętrzne obudowy: 140 \times 110 \times 100 mm. Zastosowano osiem tranzystorów (4 \times П13, 4 \times П4Б) i dwie diody półprzewodnikowe (Д9).

Radio (radzieckie) 1961 r, Nr 2, str. 24.

8.3.2. Przetwornica napięcia

Opisana w artykule przetwornica pozwala otrzymać ze stałego napięcia 12 V napięcie zmienne 127 V/50 Hz, które może być wykorzystane do zasilania aparatury radiowej o mocy do 100 W. Kształt napięcia wyjściowego jest zbliżony do impulsów prostokątnych. Zasilanie z akumulatora samochodowego 12 V, prąd pobierany około 1 A. W układzie przetwornicy zastosowano osiem tranzystorów П4Б. Wymiary zewnętrzne urządzenia: 200 \times 105 \times 95 mm.

Radio (radzieckie) 1963 r, Nr 10, str. 54.

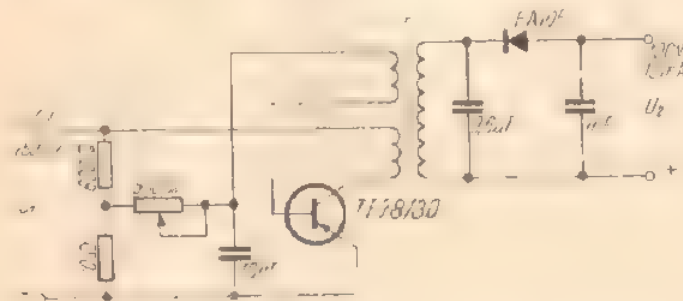
8.3.3. Dwie przetwornice tranzystorowe 6 V/12 V na 220 V/50 Hz

Pierwsza przetwornica zawiera dwa tranzystory (AD138) pracujące w układzie przeciwobnym. Napięcie wejściowe stałe 6 V/12 V przetwarza na napięcie zmienne 220 V/50 Hz o przebiegu impulsów prostokątnych. Maksymalna moc wyjściowa wynosi odpowiednio 15 W i 20 W. Sprawność około 70%. Przetwornice tego typu znajdują zastosowanie do zasilania urządzeń elektronowych małej mocy, np. przyrządów pomiarowych, magnetofonów, gramofonów elektrycznych.

Drugi opis dotyczy przetwornicy o mocy wyjściowej 50 W i o napięciu sinusoidalnym 220 V/50 Hz. Napięcie wejściowe stałe 6 V. W przetwornicy zastosowano również dwa tranzystory (AD138), które pracują w układzie przeciwobnym. Sprawność tej przetwornicy jest większa niż poprzedniej i wynosi 78%. Funktechnik 1965 r, Nr 14, str. 556.

8.3.4. Przetwornica tranzystorowa 6 V na 100 V

Przetwornica jest przeznaczona do zasilania układów lampowych. Napięcie stałe 6 V przetwarza na napięcie 100 V. Maksymalna moc wyjściowa 1 W. Sprawność około 60%. Schemat ideowy przetwornicy przedstawiono na rys. 8-5. Tranzystor TF78/30 pracuje w układzie drgającym z częstotliwością około



Rys. 8-5. Schemat ideowy przetwornicy tranzystorowej 6 V/100 V

5 kHz. Prostowanie odbywa się za pomocą diody BA105. Układ został zmontowany na płycie z obwodami drukowanymi o wymiarach: 65 \times 55 \times 1 mm.

Funktechnik 1966 r, Nr 17, str. 556.

8.4. Prostowniki do ładowania akumulatorów

8.4.1. Prostownik automatyczny do ładowania akumulatorów samochodowych

W artykule podano opis konstrukcyjny prostownika do ładowania akumulatorów samochodowych o napięciu 6 V i 12 V. Maksymalny prąd ładowania wynosi 5 A. Regulacja prądu ładowania w granicach od 0 do 5 A za pomocą układu tranzystorowego. Przewidziano również automatyczne wyłączenie prostownika, gdy akumulator zostanie naładowany, tj. gdy napięcie na ogniwo wzrośnie do 2,5÷2,8 V. Do pomiaru prądu ładowania służy amperomierz o zakresie 5 A. W układzie prostownika zastosowano sześć diod półprzewodnikowych (DK61, 4×DMG5, Д808) oraz pięć tranzystorów (3×Π4Б, ТГ70, ТГ52).

Radioamator i Krótkofalowiec 1969 r, Nr 3, str. 60.

8.4.2. Prostownik do ładowania akumulatorów

W artykule opisano sposób wykonania amatorskiego prostownika do ładowania akumulatorów samochodowych i motocyklowych o napięciu 6 V i 12 V. Maksymalny prąd ładowania wynosi 5 A, regulacja prądu ładowania służy wmontowany amperomierz o zakresie 10 A. W układzie zastosowano cztery diody półprzewodnikowe (KY715). Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz, moc pobierana ok. 100 W. Wymiary zewnętrzne prostownika wynoszą: 250×135×120 mm. Ciężar około 7 kg. Amaterske Radio 1967 r, Nr 7, str. 200.

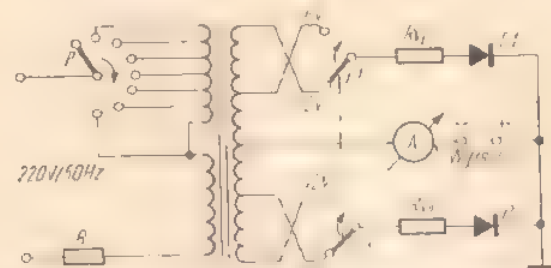
8.4.3. Prostownik do ładowania akumulatorów z automatyczną regulacją prądu

Układ prostownika zapewnia ładowanie akumulatorów o napięciu 6 i 12 V. Wartość prądu ładowania jest regulowana automatycznie za pomocą specjalnego układu z kondensatorami, w zależności od stopnia naładowania akumulatora. Dla akumulatorów o napięciu 12 V mamy regulację prądu w zakresie od 2 A do 3,5 A ±10% oraz od 3 A do 4,6 A. Dla akumulatorów 6 V mamy prąd ładowania o stałej wartości 4,5 A ±10% lub 6,7 A ±10%. Zasilanie prostownika z sieci 220 V/50 Hz. Zastosowano w nim dwie diody półprzewodnikowe typu 34NP70. Wymiary zewnętrzne obudowy prostownika wynoszą: 223×180×125 mm. Ciężar ok. 7,8 kg.

Amaterske Radio 1968 r, Nr 2, str. 63.

8.4.4. Prostownik z diodami germanowymi

Prostownik jest przeznaczony do ładowania akumulatorów samochodowo-motocyklowych o napięciu 6 V i 12 V. Maksymalny prąd ładowania 10 A. Dwa napięcia wyjściowe 6 V i 12 V. Regulacja napięcia wyjściowego skokowa po stronie pierwotnej transformatora sieciowego (rys. 8-6). Dla zabezpieczenia diod prostowniczych przed uszkodzeniem zastosowano w układzie dwa



Rys. 8-6 Schemat ideowy prostownika do ładowania akumulatorów

oporniki $R_{V1} = R_{V2} = 0,05 \Omega$. Wartość prądu ładowania mierzy się amperomierzem. W układzie zastosowano 2 diody półprzewodnikowe (OY122).

Radio und Fernsehen 1963 r, Nr 3, str. 73.

8.4.5. Uniwersalny prostownik do ładowania akumulatorów

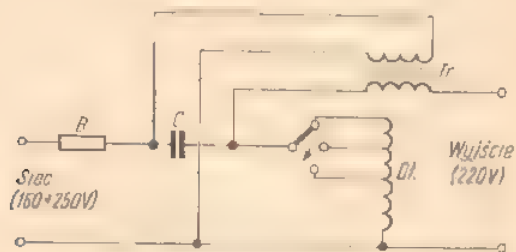
Prostownik umożliwia ładowanie akumulatorów samochodowych o napięciu pracy 6 V i 12 V. Maksymalny prąd ładowania 3,5 A. Ponadto, opisany prostownik można wykorzystać do ładowania małych akumulatorów laboratoryjnych. W tym celu dokonuje się odpowiednie przełączenie układu, mające na celu zapewnienie regulacji napięcia wyjściowego oraz dołączenie mierników prądu i napięcia. W układzie zastosowano prostownik selenowy. Wymiary zewnętrzne urządzenia: 300×175×95 mm. Funktechnik 1968 r, Nr 18, str. 702.

8.5. Stabilizatory

8.5.1. Stabilizator magnetyczny

Stabilizator jest przeznaczony do zasilania odbiorników telewizyjnych, gdy napięcie sieci waha się w dużych granicach. Schemat ideowy stabilizatora przedstawia rys. 8-7. Jak widać,

jest to stabilizator ferre rezonansowy z dodatkowym transformatorem kompensującym. Zakres stabilizacji odnosi się do wahań napięcia sieci od ok. 160 V do 250 V. Moc obciążenia około 150 W. Wymiary zewnętrzne stabilizatora: 240×170×125 mm. Radioamator i Krótkofalowiec 1964 r, Nr 12, str. 287.



Rys. 9-7. Schemat ideowy stabilizatora magnetycznego do zasilania odbiorników telewizyjnych

8.5.2. Stabilizator ferre rezonansowy

Stabilizator znajduje zastosowanie do zasilania odbiorników radiowych i telewizyjnych o mocy 200 ± 220 W. Został on wyposażony w specjalny układ elektroniczny, który włącza i wyłącza stabilizator, gdy napięcie sieci zmienia się więcej niż o -10% i +5% od wartości znamionowej. W układzie zastosowano 9 diod półprzewodnikowych (8×D7A, D809). Wymiary zewnętrzne stabilizatora: 225×135×116 mm.

Radio (radzieckie) 1967 r, Nr 12, str. 42.

8.5.3. Automatyczny stabilizator napięcia sieci

Opisano tutaj konstrukcję stabilizatora, który może być przydatny w pracowni radioamatorskiej, fotograficznej, do zasilania radioodbiornika, telewizora itp. Stabilizator jest sterowany specjalnym układem tranzystorowym, który uruchamia silniczki przełączający wyprowadzenie autotransformatora. Układ stabilizuje napięcie sieci zmieniające się w granicach 170–230 V. Napięcie wyjściowe 220 V ± 1,4%. Maksymalny prąd obciążenia wynosi 2,3 A. Wymiary zewnętrzne stabilizatora: 420×196×136 mm. Ciężar około 9 kg. W układzie zastosowano 3 tranzystory (GC116) i 7 diod półprzewodnikowych (4×SY100, 3×ZL6). Radio und Fernsehen 1966 r, Nr 12, str. 383.

8.5.4. Stabilizator z automatyczną regulacją napięcia sieci

Stabilizator jest przeznaczony do zasilania urządzeń radiowych i telewizyjnych o maksymalnej mocy obciążenia 270 W. Stabilizator jest sterowany układem elektronicznym, który uruchamia silnik obracający ślizgacz autotransformatora. Układ stabilizuje napięcie sieci zmieniające się w granicach 160–245 V. Napięcie wyjściowe 220 V ± 0,25 V. Wymiary zewnętrzne stabilizatora: 260×200×140 mm. Ciężar około 7,5 kg. W układzie zastosowano 2 lampy elektronowe (ECC83, EL84) i prostownik selenowy.

Radio und Fernsehen 1966 r, Nr 13, str. 413.

8.6. Transformatory zasilające

8.6.1. Autotransformator w amatorskim wykonaniu

W pracowni radioamatorskiej bardzo przydatne jest urządzenie stabilizujące napięcie sieci. Takim prostym i tanim urządzeniem jest autotransformator. W artykule opisano konstrukcję autotransformatora o maksymalnej mocy obciążenia 180 W. Napięcie zmienne jest regulowane skokowo po stronie wejściowej w granicach od 160 V do 220 V. Na wejściu umieszczono filtr przeciwzakłóceńowy, a na wyjściu miernik napięcia zmiennego (0–250 V). Całość została umieszczona w metalowej obudowie o wymiarach: 200×160×90 mm.

Radioamator i Krótkofalowiec 1961 r, Nr 2, str. 41.

8.6.2. Regulowany transformator do zasilania telewizora

W artykule opisano sposób wykonania amatorskiego transformatora ze skokową regulacją napięcia wyjściowego oraz układem zabezpieczającym w przypadku nagłego wzrostu napięcia sieci. Napięcie wyjściowe jest regulowane od 200 do 240 V. Maksymalny prąd obciążenia 1 A. Transformator jest wyposażony w elektromagnetyczny miernik napięcia. Całość umieszczono w metalowym pudełku o wymiarach: 200×187×96 mm. Amaterske Radio 1961 r, Nr 1, str. 15.

8.6.3. Regulowany transformator zasilający

Regulowany transformator zapewnia utrzymanie znamionowej wartości napięcia zasilającego 220 V i jest w zasadzie przeznaczony do telewizorów. Dopuszczalna moc obciążenia 200 W. Dzie-

ki wyposażeniu w specjalny miernik, transformator może być również wykorzystany do następujących pomiarów:

- 1) pomiar prądu obciążenia w zakresie $0 \div 1$ A,
- 2) pomiar mocy obciążenia w zakresie $0 \div 220$ W,
- 3) pomiar napięcia stałego i zmiennego w zakresie $0 \div 600$ V,
- 4) pomiar oporu w zakresie $0 \div 5$ M Ω ,
- 5) pomiar pojemności w zakresie 500 pF — 0,5 μ F.

Wymiary zewnętrzne obudowy transformatora wraz z miernikiem wynoszą: 250 × 160 × 130 mm.

Radio und Fernsehen 1963 r, Nr 5, str. 151.

8.6.4. Transformator zasilający „Minitest”

Jest to przyrząd, przeznaczony do zasilania napięciem zmiennym 220 V różnego rodzaju urządzeń i układów radioamatorskich. Napięcie zmienne regulowane skokowo w zakresie 185 ÷ 235 V. Maksymalna moc obciążenia 300 W. Kontrola napięcia i prądu za pomocą wbudowanych przyrządów: woltomierza ($0 \div 250$ V) i amperomierza ($0 \div 2,5$ A). Transformator dostarcza również trzech napięć do zasilania żarzenia: 4 V/3,8 A, 6,3 V/3,8 A, 12,6 V/1,9 A. Moc pobierana z sieci około 400 W. Wymiary zewnętrzne transformatora zasilającego: 400 × 148 × 100 mm. Funktechnik 1965 r, Nr 14, str. 553.

8.6.5. Transformator regulowany o mocy 250 W

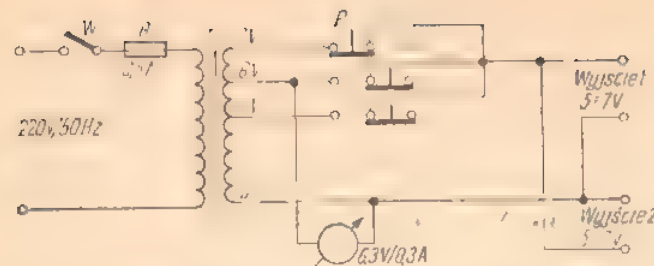
Transformator jest przeznaczony do prac warsztatowych. Umożliwia on galwaniczne oddzielenie od sieci chassis telewizora lub innego podobnego urządzenia. Poza tym dostarcza napięcia zasilającego 220 V z regulacją w granicach $\pm 12\%$. Maksymalna moc obciążenia wynosi 250 W. Regulacja napięcia wyjściowego skokowa co $\pm 2\%$. Transformator jest wyposażony w woltomierz napięcia wyjściowego. Wymiary zewnętrzne obudowy: 250 × 210 × 144 mm.

Funkschau 1966 r, Nr 7, str. 216.

8.6.6. Transformator do zasilania lutownicy

Transformator (rys. 8-8) dostarcza napięcia (5 V, 6 V, 7 V) do zasilania elektrycznej lutownicy małej mocy. Maksymalny prąd pobierany przy 6 V wynosi 150 mA. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz, moc pobierana około 30 W. Transformator ma obudowę metalową o wymiarach: 148 × 106 × 80 mm.

Funktechnik 1967 r, Nr 19, str. 755.



Rys. 8-8. Schemat ideowy transformatora do zasilania lutownicy elektrycznej małej mocy

8.6.7. Uniwersalny transformator zasilający

Urządzenie składa się z dwóch transformatorów w jednej obudowie. Jeden z transformatorów służy do zasilania napięciem zmiennym różnych układów amatorskich. Napięcie wyjściowe regulowane skokowo od 170 V do 240 V. Maksymalny pobór mocy 800 W. Kontrola napięcia i prądu za pomocą wbudowanych przyrządów wskazówkowych. Drugi transformator dostarcza napięcie (5 V, 6 V, 7 V) do zasilania elektrycznej lutownicy małej mocy, rzędu 30 W. Zasilanie z sieci 220 V/50 Hz. Wymiary zewnętrzne obudowy: 400 × 200 × 150 mm.

Funktechnik 1967 r, Nr 21, str. 828.

9. Wykaz literatury

9.1. Literatura o tematyce ogólnej

- Grabiański R.*: Podstawy radiotechniki i telewizji. PWSZ, Warszawa 1967.
- Maruszevska M., Sawicki J.*: Radiotechnika i telewizja. PWSZ, Warszawa 1968.
- Wojciechowski J.*: Elektronika dla wszystkich — mała szkoła elektroniki. WKŁ, Warszawa 1970.
- Masewicz T.*: Radiotechnika dla praktyków. WKŁ, Warszawa 1971.
- Niemcewicz L.*: Lampy elektronowe. WKŁ, Warszawa 1967.
- Justat J.*: Tranzystory w praktyce radioamatora. WKŁ, Warszawa 1961.
- Borowski H.*: Co radioamator wiedzieć powinien. WKŁ, Warszawa 1961.
- Wargalla M.*: Młody radioamator. WKŁ, Warszawa 1965.
- Kozak W.*: Radioamatorstwo w szkole. PZWS Warszawa 1964
- Szczurek M.*: Poradnik radioamatora. PWT, Warszawa 1956.
- Niemcewicz L.*: Podręczna encyklopedia radioamatora. WKŁ, Warszawa 1968.
- Klimczewski Cz.*: ABC radioamatora. WKŁ, Warszawa 1967.
- Masewicz T., Wenda St.*: Materiałoznawstwo radiotechniczne dla radioamatorów. WKŁ, Warszawa 1967.
- Kijak J., Ebert J.*: Podzespoły radiotechniczne. MON, Warszawa 1961.
- Lewiński K.*: Nomogramy i tablice radiotechniczne. WKŁ, Warszawa 1962.
- Klimczewski Cz.*: Jak czytać schematy radiowe. WKŁ, Warszawa 1961.
- Wojciechowski J.*: Nowoczesne zabawki. WKŁ, Warszawa 1970
- Faust Z.*: Konstruowanie i montaż układów radioamatorskich WKŁ, Warszawa 1969.
- Schuster D. H.*: Wykrywanie uszkodzeń w urządzeniach elektronicznych. PWSZ, Warszawa 1967.

9.2. Literatura o tematyce związanej z odbiornikami radiowymi

- Ajsberg E.*: Radio... ależ to bardzo proste. WNT, Warszawa 1967.
- Meluzin H.*: Radiotechnika. Odbiorniki lampowe i tranzystorowe. WKŁ, Warszawa 1967.
- Justat J.*: Projektowanie i konstruowanie odbiorników tranzystorowych. WKŁ, Warszawa 1965.
- Sołta S.*: Odbiorniki tranzystorowe. WKŁ, Warszawa 1962.
- Kowalczyk E., Sołta S.*: Odbiorniki tranzystorowe. WK, Warszawa 1958.
- Kobyłański W., Wolszczak S.*: Odbiorniki tranzystorowe. Poradnik konstruktora amatora. WNT, Warszawa 1968.
- Wolszczak S.*: Amatorskie odbiorniki tranzystorowe. WNT, Warszawa 1962.
- Wolszczak S.*: Miniobdiorniki tranzystorowe. WNT, Warszawa 1969.
- Widelski K.*: Najprostszy odbiornik tranzystorowy. PWT, Warszawa 1961.
- Prokurat W.*: Odbiornik detektorowy z diodą germanową. PWT, Warszawa 1961.
- Szczepański M.*: Odbiornik superheterodynowy. WKŁ, Warszawa 1965.
- Borowski H., Scharf W.*: Odbiorniki KF i UKF. WKŁ, Warszawa 1961.
- Scharf W.*: Odbiorniki ultrakrótkofalowe AM i FM. WKŁ, Warszawa 1965.
- Stawski W.*: Głowice UKF współczesnych odbiorników AM/FM. WKŁ, Warszawa 1963.
- Hołownia J.*: Odbiorniki radiofoniczne strojone indukcyjnie. WK, Warszawa 1961.
- Borowski H.*: Cewki do odbiorników. WK, Warszawa 1956.
- Wątrobski B.*: Obliczanie i konstrukcja miniaturowych i subminiaturowych transformatorów małej częstotliwości. WKŁ, Warszawa 1961.

9.3. Literatura o tematyce związanej z odbiornikami telewizyjnymi

- Ajsberg E.*: Telewizja... ależ to bardzo proste. WNT, Warszawa 1965.
- Klimczewski Cz.*: ABC telewizji. WKŁ, Warszawa 1961.
- Masewicz T.*: Telewizja dla praktyków i radioamatorów. WKŁ, Warszawa 1966.

- Urbański B.: Odbiorniki telewizyjne. WNT, Warszawa 1966.
 Lewiński K., Kniołek J.: Odbiorniki TV. WKŁ, Warszawa 1965.
 Trusz W.: Poznaj odbiorniki telewizyjne. WKŁ, Warszawa 1966.
 Kamler J., Kotuszewski A.: Odbiór TV — detektory, wzmacnia-
 cze wizji, lampy obrazowe. WKŁ, Warszawa 1968.
 Chabłowski J., Kama J.: Odbiór TV — układy synchronizacji
 i odchylania. WKŁ, Warszawa 1968.
 Chabłowski J.: Odbiór TV — układy regulacyjne. WKŁ, Warsza-
 wa 1968.
 Kurpiewski J.: Tranzystorowe odbiorniki telewizyjne. WKŁ, War-
 szawa 1967.
 Olszewski Z.: Budowa amatorskiego odbiornika TV. WKŁ, War-
 szawa 1968.
 Kuzdrzał-Kicki J.: Miernictwo telewizyjne. WKŁ, Warszawa 1967.
 Budynek Z.: Strojenie odbiorników telewizyjnych. WKŁ, War-
 szawa 1967.

9.4. Literatura o tematyce związanej ze wzmacniaczami

- Cykin G.: Wzmacniacze elektroniczne. WKŁ, Warszawa 1967.
 Prokurat W.: Wzmacniacz wielkiej częstotliwości. PWT, Warsza-
 wa 1961.
 Łoźnikow A., Sonin K.: Wzmacniacze kaskodowe. WKŁ, Warsza-
 wa 1968.
 Lewiński K.: Wzmacniacze szerokopasmowe. WKŁ, Warszawa
 1961.
 Swiderski A.: Wzmacniacze pośredniej częstotliwości. WKŁ, War-
 szawa 1968.
 Witort A.: Amatorskie wzmacniacze elektroakustyczne. WKŁ,
 Warszawa 1968.
 Prokurat W.: Wzmacniacz małej częstotliwości. PWT, Warszawa
 1961.
 Kossow O. A.: Tranzystorowe wzmacniacze mocy. WNT, Warsza-
 wa 1967.
 Popow E. A.: Obliczanie tranzystorowych wzmacniaczy akustycz-
 nych. WKŁ, Warszawa 1967.
 Różycki J.: Urządzenia Hi-Fi. PWT, Warszawa 1959.

9.5. Literatura o tematyce związanej z zapisem i odtwarzaniem dźwięku

- Witort A.: Elektroakustyka dla wszystkich. WKŁ, Warszawa 1963
 Miszczak S.: Urządzenia elektroakustyczne. WKŁ, Warszawa 1967
 Urbański B.: Gramofon stereofoniczny. WKŁ, Warszawa 1966

- Urbański B.: Silniczek elektryczne gramofonowe i magnetofono-
 we. WK, Warszawa 1960.
 Urbański B.: Magnetyczny zapis dźwięków i obrazów. WKŁ, War-
 szawa 1965.
 Urbański B.: Magnetofon. Działanie i obsługa. WKŁ, Warszawa
 1964.
 Girulski R., Różycki J.: Magnetofon taśmowy. WNT, Warszawa
 1969.
 Koprowski E.: Głowice magnetofonowe. WKŁ, Warszawa 1963.
 Gluski T., Próchnicki M.: Magnetofon Tonette. WKŁ, Warszawa
 1969.

9.6. Literatura o tematyce związanej z krótkofalarstwem

- Girulski R.: Amatorskie urządzenia krótkofalowe i ich obsługa.
 WNT, Warszawa 1963.
 Kossobudzki L., Ładno J.: Amatorskie nadajniki KF i UKF. WKŁ,
 Warszawa 1968.
 Wenda St.: Radiokomunikacyjne urządzenia nadawcze. PWSZ,
 Warszawa 1968.
 Wojciechowski J.: Jak zbudować kierowany radiem model? WKŁ,
 Warszawa 1962.
 Wojciechowski J.: Pies elektroniczny i inne ciekawe modele. WKŁ,
 Warszawa 1962.
 Wojciechowski J.: Zdalne kierowanie modeli. Poradnik modelarza
 i radioamatora. WKŁ, Warszawa 1967.
 Wojciechowski J.: Budowa i pilotaż radiomodeli. WKŁ, Warsza-
 wa 1968.
 Wojciechowski J.: Nowoczesne zabawki. WKŁ, Warszawa 1970.

9.7. Literatura o tematyce związanej z antenami

- Rothe G., Spindler E.: Technika antenowa. WKŁ, Warszawa 1967.
 Sawicki J.: Anteny. WKŁ, Warszawa 1965.
 Ażenberg G. Z.: Anteny krótkofalowe. WNT, Warszawa 1966
 Gusiew W.: Radioamatorskie anteny krótkofalowe. WK, Warsza-
 wa 1956.
 Szejko P. W.: Anteny radiostacji amatorskich. WKŁ, Warszawa
 1966.
 Borowski H., Wągrodzki S.: Telewizyjne anteny odbiorcze. WK,
 Warszawa 1960.
 Zarembiński M.: Wykonywanie i instalowanie telewizyjnych an-
 ten odbiorczych. WKŁ, Warszawa 1964.

- Chomicz W. J.: Fernytowe anteny odbiorcze. WNT, Warszawa 1961.
Bator J.: Odbiór TV — anteny, teoria i praktyka. WKŁ, Warszawa 1968.

9.8. Literatura o tematyce związanej z aparaturą pomiarową

- Kleskeń B.: Pomiary w radiotechnice. WKŁ, Warszawa 1969.
Kuzdrzał-Kicki J.: Miernictwo telewizyjne. WKŁ, Warszawa 1967.
Stolarski E.: Miernictwo tranzystorowe. WNT, Warszawa 1964.
Sobolewski A.: Pomiary w urządzeniach radiowych. WKŁ, Warszawa 1966.
Widomski L.: Radioamatorskie tranzystorowe przyrządy pomiarowe. WKŁ, Warszawa 1966.
Maruszevska M.: Przyrządy pomiarowe radioamatora. WKŁ, Warszawa 1961.
Jellonek A., Karkowski Z.: Konstrukcja elektronicznych przyrządów pomiarowych. PWN, Warszawa 1962.
Magyari B.: Badania i pomiary oscylografem. WKŁ, Warszawa 1966.
Zimmerman R.: Przyrządy pomiarowe radiotechniki. WKŁ, Warszawa 1965.
Lebson S.: Elektryczne przyrządy pomiarowe. PWT, Warszawa 1960.

9.9. Literatura o tematyce związanej ze źródłami zasilania

- Borowski H.: Zasilacze. WKŁ, Warszawa 1957.
Lewińska A., Lewiński K.: Prostowniki. WKŁ, Warszawa 1968.
Lenart B., Sieradzan R.: Prostowanie i stabilizacja prądów i napięć. MON, Warszawa 1960.
Prokurat W.: Zasilacz odbiornika z sieci prądu zmiennego. PWT, Warszawa 1961.
Zurawlew A., Mazel K.: Tranzystorowe przetwornice napięcia stałego. WKŁ, Warszawa 1962.
Chasejew O. I.: Tranzystorowe przetwornice napięcia i częstotliwości. WNT, Warszawa 1968.
Konopiński T., Pac R.: Transformatory i dławiki urządzeń elektronicznych. WNT, Warszawa 1967.

10. Informacje o lampach elektronowych i przyrządach półprzewodnikowych

Często przy konstruowaniu układów, radioamator spotyka się z koniecznością zastąpienia lampy elektronowej określonego typu, lampą innego typu lub innej firmy, łatwo dostępną na rynku krajowym. Zamieszczona w niniejszym rozdziale tablica 10.1, zawierająca europejskie i amerykańskie odpowiedniki lamp odbiorczo-wzmacniających produkcji radzieckiej, ma na celu pomóc radioamatorowi w rozwiązaniu tego zadania. Lampy zostały tu posegregowane w zależności od zastosowania, jak np.: wzmacniacze napięć wielkiej częstotliwości, generatory wielkiej częstotliwości, generacja i wzmocnienie w układach odchylenia urządzeń telewizyjnych itd.

Symbol ∞ oznacza, że dana lampa różni się od lampy produkcji radzieckiej rozmieszczeniem elektrod na cokole, względnie niektórymi parametrami.

Odpowiedniki innych typów lamp elektronowych, jak również ich szczegółowe dane techniczne, radioamator znajdzie w specjalnych katalogach powszechnie dostępnych w sprzedaży, jak również w bibliotekach zakładowych i radioklubów.

W pierwszych ośmiu rozdziałach książki podano szereg informacji z zagranicznej literatury technicznej, dotyczących opisów konstrukcyjnych różnych układów radioamatorskich, w których zostały zastosowane przyrządy półprzewodnikowe produkcji radzieckiej, RFT, TESLA lub firm zachodnioeuropejskich. Te przyrządy mogą być trudno osiągalne lub wręcz niemożliwe do nabycia na rynku krajowym. Pozostaje więc zastąpienie zagranicznych przyrządów półprzewodnikowych — diodami i tranzystorami krajowymi znajdującymi się w sprzedaży.

Podczas gdy wśród lamp elektronowych istnieją odpowiedniki umożliwiające zastosowanie jednego typu lampy zamiast drugiego bez konieczności przeprowadzenia zmian w układzie, to w przypadku przyrządów półprzewodnikowych taka wymiennność jest

Odpowiedniki radzieckich lamp odbiorczo-wzmacniających

Typ lampy prod. ZSRR	Zastosowanie	Odpowiedniki	
		europejski	amerykański
1	2	3	4
6 B 8 duodiada pentoda	wzmacniacze napięć w.cz.	~EBF 89	
6 Ж 4 II pentoda	"	EF 94	
6 Ж 3 pentoda	"		6 SH 7
6 Ж 7 pentoda	"		6 J 7
6 Ж 8 pentoda	"		6 SJ 7r
6 Ж 13 II pentoda	"		
6 K 3 pentoda	"		6 SK 7
6 K 4 pentoda	"		6 SG 7
6 K 4 II pentoda	"	EF 93	
6 K 7 pentoda	"		6 K 7
6 H 3 II duotriada	"	ECC 42	
6 H 5 II duotriada	"		
6 H 14 II duotriada	"	ECC 84	
6 C 1 II triada	"		
6 C 3 II triada	"	~EC 93	
6 C 15 II triada	"		
6 H 23 II duotriada	"	ECC 88	
6 H 24 II duotriada	"	ECC 89	
6 H 27 II duotriada	"	ECC 86	
6 Ж 1 II pentoda	wzmacniacze szerokopasmowe w.cz.	EF 95	
6 Ж 2 II pentoda	"		
6 Ж 3 II pentoda	"	EF 96	
6 Ж 4 pentoda	"		6 AC 7
6 Ж 4 II pentoda	"	EF 94	
6 Ж 5 II pentoda	"		
6 Ж 9 II pentoda	"		
6 Ж 9 II-E pentoda	"	E 180 F	
6 Ж 10 II pentoda	"		
6 Ж 11 II pentoda	"		
6 Ж 20 II pentoda	"		
6 Ж 21 II pentoda	"		
6 Ж 22 II pentoda	"		
6 Ж 23 II pentoda	wzmacniacze szerokopasmowe w.cz.		
6 K 13 II pentoda	"	EF 183	

bardzo utrudniona. Przyrządy półprzewodnikowe charakteryzują się znacznie większą ilością parametrów w porównaniu z lampami elektronowymi, a przy tym różne wytwórnie podają rozmaite grupy parametrów (np. parametry czwórnikowe „y”, „h” lub parametry „r”). Wiemy też, że poszczególne egzemplarze określonego typu tranzystorów mogą mieć różne wartości tego samego parametru (np. β lub I_{C0}). Dlatego, nawet przy wymianie tranzystorów jednego typu, często zachodzi potrzeba dokonania zmian w układzie, np. doboru oporników wyznaczających punkt pracy tranzystora.

W tablicy 10.2. podano wykaz zagranicznych odpowiedników tranzystorów produkcji krajowej. Obejmuje on niewielką część tranzystorów zagranicznych, a mianowicie tylko takich, których parametry są zbliżone do odpowiednich parametrów tranzystorów krajowych. Dobór zamienników dla innych tranzystorów jak też i dla diod półprzewodnikowych wymaga porównania wartości parametrów i wybrania z katalogu właściwego typu przyrządu półprzewodnikowego innej firmy. Należy się przy tym liczyć z koniecznością wprowadzenia większych zmian w układzie dla ustalenia warunków pracy wybranego przyrządu.

(ciąg dalszy 1 tablicy 10.1)

1	2	3	4
6 H 3 II duotrioda	generatory w.cz.	ECC 42	
6 H 15 II duotrioda	"	ECC 91	6 J 6
6 II 13 C tetroda	"		
6 Φ 5 C trioda	"		6 F 5
6 A 2 II heptoda	przemiana częstotliwości	EK 90	
6 A 7 heptoda	"		6 SA 7
6 A 8 heptoda	"		6 A 8
6 A 10 C heptoda	"		6 SA 7
6 Ж 2 II pentoda	"		
6 И 1 II trioda heptoda	"	ECH 81	
6 Φ 1 II trioda pentoda	"	ECF 80	
6 Б 8 C duodiody pentoda	wzmacniacze napięć m.cz.	~EBF 89	
6 Г 1 duodiody trioda	"		
6 Г 2 duodiody trioda	"		6 SQ 7
6 Г 7 duodiody trioda	"		6 Q 7
6 H 1 II duotrioda	"		
6 H 2 II duotrioda	"	~ECC 83	
6 H 4 II duotrioda	"		
6 H 8 C duotrioda	"		6 SN 7
6 H 9 C duotrioda	"		6 SL 7
6 H 10 C duotrioda	"		6 SC 7
6 H 12 C duotrioda	"		
6 H 15 II duotrioda	"	ECC 91	
6 C 2 C trioda	"		6 J 5
6 C 5 C trioda	"		6 C 5
6 Ж 32 II pentoda	"	EF 86	
6 Б 8 duodiody pentoda	detekcja	~EBF 89	
6 Г 1 duodiody trioda	"		
6 Г 2 duodiody trioda	"		6 SQ 7
6 Г 7 duodiody trioda	"		6 Q 7
6 X 2 II duodiody	"	EAA 91	
6 X 6 C duodiody	"		6 H 6
6 H 5 C duotrioda	generacja i wzmacnienie w układach odchylenia urządzeń telewizyjnych		6 AS 7
6 H 13 C duotrioda	"		
6 II 7 C tetroda	"		
6 II 13 C tetroda	"	~EL 36	
6 C 2 II trioda	"	EC 98	
6 Φ 1 II trioda pentoda	"	ECF 80	
6 II 31 C pentoda	"	EL 36	
6 II 33 II pentoda	"	EL 86	

(ciąg dalszy 2 tablicy 10.1.)

1	2	3	4
6 II 36 C pentoda	generacja i wzmacnienie w układach odchylenia urządzeń telewizyjnych	EL 500	
9 Φ 8 II trioda pentoda	"	PCF 80	
6 II 9 pentoda	wzmacnienie mocy w.cz.		6 AG 7
6 Θ 5 II tetroda	"		
6 II 15 II pentoda	"		
6 H 4 II duotrioda	wzmacnienie mocy m.cz.		
6 H 6 II duotrioda	"		6 A 6
6 H 7 C duotrioda	"		6 AQ 5
6 II 1 II tetroda	"		6 L 6
6 II 3 C tetroda	"		6 V 6
6 II 6 C tetroda	"		
6 II 8 C pentoda	"		
6 II 14 II pentoda	"	EL 84	
6 II 18 II pentoda	"	EL 82	
6 II 27 C pentoda	"	EL 34	
6 II 33 II pentoda	"	EL 86	
6 C 4 C trioda	"		
6 Φ 3 II trioda pentoda	"	ECL 82	
6 Φ 4 II trioda pentoda	"	ECL 84	
6 Φ 5 II trioda pentoda	"	ECL 85	
6 Φ 6 C pentoda	"		6 F 6
1 II 1 C dioda	układy prostownicze		
1 II 7 C dioda	"	DY 30	
1 II 11 II dioda	"		
2 II 2 C dioda	"		2 X 2
5 II 3 C duodiody	"		5 Z 3
5 II 4 C duodiody	"		5 Z 4
5 II 12 II dioda	"		
6 II 4 II duodiody	"	~EZ 90	
6 II 5 C duodiody	"	EZ 35	
6 II 10 II dioda	"	~EY 81	
6 II 13 II dioda	"	~EY 84	
6 II 17 C dioda	"		
1 II 21 II dioda	układy prostownicze	DY 86	
6 II 20 II dioda	"	EY 88	
6 E 5 C trioda	wakafnik strojenia	EM 1	6 E 5
6 E 1 II trioda	"	EM 80	

Zagraniczne odpowiedniki tranzystorów produkcji krajowej

Tranzystory produkcji krajowej		Zagraniczne odpowiedniki									
stare oznaczenie	nowe oznaczenie	produkcji radzieckiej	RFT	TESLA	TUNGSRAM	PHILIPS	TELEFUNKEN	SIEMENS	Inne firmy		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
TG 2		П 5 А, П 5 В, П 5 Е, Г Т 108 А Г Т 109 А	GC 101, GS 100	OC 70, OC 71 P 13, OC 71 B	OC 1070, OC 1071, OC 1075	OC 70	OC 602				
TG 3 А		П 5 В, П 5 Г, Г Т 108 Г, Г Т 109 Г	GC 100	OC 75, OC 75 B P 13 А, P 14	OC 1070, OC 1071, AC 125	OC 75	OC 602, OC 603, AC 150	AC 151			
TG 4		П 13 В, Г Т 108 А Г Т 108 Б, Г Т 109 В	GC 101	P 13 B	AC 107, AC 125 F	OC 70	OC 602, OC 603 AC 160				
TG 5, TG 6		П 6 А—П 6 Д, П 14, Г Т 108 В, Г Т 109 В	GC 117, GS 118	OC 71, OC 75	OC 1070, OC 1071, OC 1075	OC 71	OC 604, AC 150	AC 151			
TG 10 TG 20 TG 37		П 12 П 406 П 403, П 403 А Г Т 309	GF 120, GF 121	OC 169, OC 170 GF 515, GF 516		OC 45 OC 44	OC 612 OC 613 OC 615	AF 117			

TG 38		П 401	GF 122, GF 125	GF 517			OC 614		
TG 39		П 403 П 403, Г Т 309	GF 122, GF 125	GF 517 OC 169, OC 170			OC 614		
TG 40	AF 516	Г Т 313	GF 120, GF 121	GG 515, GF 516			OC 615	AF 106	
TG 41	AF 515	Г Т 313	GF 141	GF 501			AF 178	AF 106	
TG 42	AF 514	Г Т 313	GF 140	GF 502, GF 504			AF 178	AF 106	
TG 50		П 14 А, П 14 В, П 41, М П 25 В, М П 26 В	GC 122	GC 502, GC 507 GC 508	OC 1072, AC 125, AC 126	OC 72	OC 604 spec.	AC 151, AC 163	
TG 51		П 25, М П 25 В,	GC 111, GC 112,	GC 509					
TG 52		П 14 А, П 14 В, М П 25 В	GC 122	GC 502	OC 1072, AC 125, AC 126	OC 76	OC 604 spec. AC 116, AC 122	AC 151, AC 162, AC 163	
TG 53		П 13, П 15, М П 39, М П 41	GC 115, GC 118, GC 120	GC 500, GC 501		OC 72		AC 121	
TG 55		П 14 А, П 14 В, М П 25 В, М П 26 В	GC 122, GC 301	GC 502	OC 1072, AC 125, AC 126	OC 74	OC 602 spec. AC 170, AC 171	AC 152, AC 162, AC 163	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
TG 60	AD 365		GD 120	3 NU 72, OC 30	AD 162	OC 30	AD 152	AD 161, AD 162	AD 139 firmy Valvo
TG 70		II 4 B, II 202	GD 170, GD 175	3 NU 73, OC 26, OC 27	OC 1016, AD 1202	OC 16	OD 603, AD 139	AD 130, AD 148	
TG 71		II 201, II 213 A	GD 150, GD 160	3 NU 73	AD 1202	OC 16		AD 148	
TG 72		II 4 B, II 202, II 203	GD 180	5 NU 73, 6 NU 73, 7 NU 73	AD 1203	OC 16		AD 131	
	AD 366		GD 125, GD 130	5 NU 72		OC 30	AD 152		AD 139 firmy Valvo
	AF 426	II 403, II 415, I T 322	GF 127, GF 131	GF 514, GF 515	AF 134		AF 136	AF 116	
	AF 427	II 403, II 415, I T 309	GF 128, GF 132	GF 515, GF 516	AF 135, AF 136		AF 138	AF 116	
	AF 428	II 403, II 416	GF 129, GF 130	GF 516	AF 137		AF 137	AF 116	
	AF 429	II 401, II 402		GF 517			OC 614	AF 116	